

# ct

magazine voor  
computer  
techniek

1/2

Slim kopen

## Stel je ideale pc samen

Adviezen voor de belangrijkste componenten

Kooptest

### Pc's van Aldi en Albert Heijn

Tests

Scannen, printen en faxen in één

16 PC133-boards

iMacs met dvd en FireWire

Power Mac G4/450

Achtergrond

3D op de pc: OpenGL en DirectX

Is je software millenniumproof?

Test en praktijk

## 19 cd-branders getest

Probleemloos cd's branden

Multimedia-pc  
voor knalprijzen





# Vision Master Pro

## Naturally Flat



### Vision Master Pro410

Model	: A702HT
Beeldbuis	: volledig plat Diamondtron™ NF
Grootte	: 17" (effectief 16", 40,6cm)
Dot pitch	: 0,25mm AG pitch
Resolutie	: 1600x1200@ 75Hz refresh 1280x1024@ 90Hz refresh 1024x 768@118Hz refresh
Hor. Frequentie	: 27-96kHz
Vert. Frequentie	: 50-160Hz
Plug & Play	: VESA DDC2B
Power management	: VESA DPMS, Energy Star
Garantie	: 3 jaar on-site service



### Vision Master Pro450

Model	: A901HT
Beeldbuis	: volledig plat Diamondtron™ NF
Grootte	: 19" (effectief 18,1", 46cm)
Dot pitch	: 0,25-0,27mm AG pitch
Resolutie	: 1800x1440@ 77Hz refresh 1600x1200@ 92Hz refresh 1280x1024@107Hz refresh 1024x 768@142Hz refresh
Hor. Frequentie	: 27-115kHz
Vert. Frequentie	: 50-160Hz
Plug & Play	: VESA DDC2B
Power management	: VESA DPMS, Energy Star
Garantie	: 3 jaar on-site service



### Vision Master Pro510

Model	: A201HT
Beeldbuis	: volledig plat Diamondtron™ NF
Grootte	: 22" (effectief 20", 51cm)
Dot pitch	: 0,25-0,27mm AG pitch
Resolutie	: 2048x1536@ 75Hz refresh 1800x1440@ 85Hz refresh 1600x1200@100Hz refresh 1280x1024@120Hz refresh
Hor. Frequentie	: 27-130kHz
Vert. Frequentie	: 50-160Hz
Plug & Play	: VESA DDC2B
Power management	: VESA DPMS, Energy Star
Garantie	: 3 jaar on-site service

Met een volledig platte **iiyama** monitor heeft u een beeldscherm dat voorzien is van de nieuwste beeldbuis technologie. De Naturally Flat beeldbuisen hebben een zeer kleine dot-pitch en zijn voorzien van het nieuwste S-NX BDF (dynamic beam forming) elektronenkanon dat ervoor zorgt dat zelfs bij de hoogste resolutie het beeld tot in de hoeken scherp is.

Een platte beeldbuis geeft geen vervorming, vergroot de inkijkhoek en geeft minder lichtreflecties. Deze monitoren zijn geschikt voor elk denkbare toepassing.

Wanneer u meer informatie wenst kunt u altijd contact opnemen met een van onze medewerkers:  
Tel. 020 - 446 04 04,  
E-mail: [sales@iiyama.nl](mailto:sales@iiyama.nl)  
of kijk op onze website:  
[www.iiyama.nl](http://www.iiyama.nl)



**iiyama**

*a visible difference*





## Totale Service

Maandagmorgen, de redactiesluiting komt onafwendbaar naderbij. Koffie, de computer aan en de tekstverwerker starten. In plaats van mijn desktop duikt opeens een venster op: "Uw licentie voor de tekstverwerker is verlopen. Om de licentie te verlengen klikt u hier om naar [www.voorbeeldsoft.com](http://www.voorbeeldsoft.com) te gaan". Maar helaas, dat gaat niet omdat net toevallig ook de licentie voor de netbrowser verlopen is.

Hadden ze bij ons toch maar niet dat supervoordelige Office-pakket genomen. Maar ja, nu is het te laat.

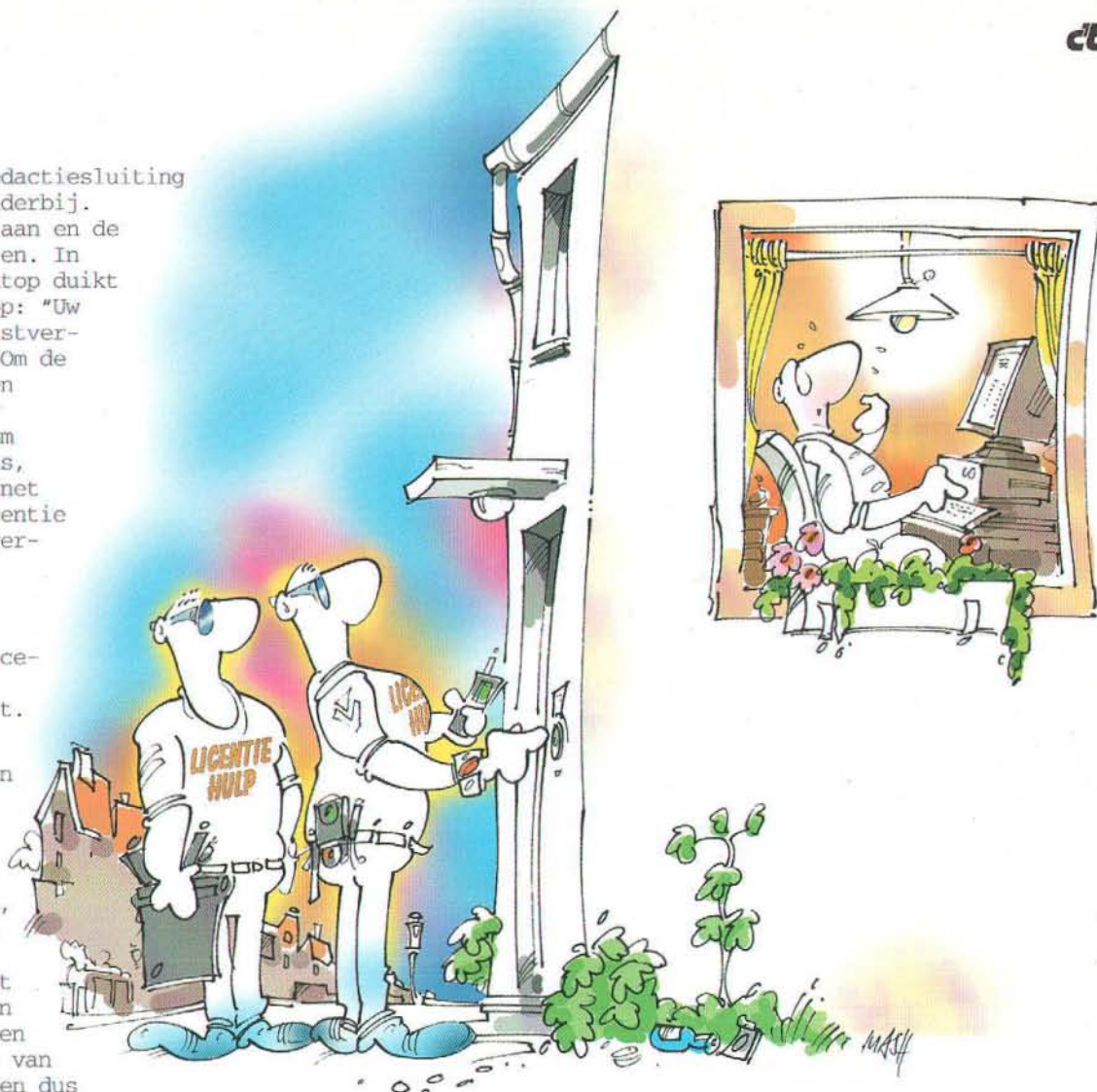
De dame van de telefonische helpline belooft hulp: natuurlijk kan Voorbeeldsoft het Office-pakket weer aanzetten op locatie, tegen een vergoeding wel te verstaan.

Jammer dat we nou net ook al een maand geen virusscans meer hebben uitgevoerd. De heren van Voorbeeldsoft beginnen dus eerst met hun analyse- en reparatietools voor ons netwerk. De vertrouwelijkheid van onze gegevens wordt daarbij natuurlijk gegarandeerd. Net als ik wil protesteren, schiet me te binnen dat ik niet de Voorbeeldsoft virusscanner heb, maar een beter programma van het net - dat zal ik ze maar niet vertellen.

Een nachtmerrie die het volgend jaar al realiteit kan worden. Het Amerikaanse wetsvoorstel UCITA maakt het mogelijk. Als de licentieovereenkomst verlopen is, mag de fabrikant het programma online wissen of blokkeren. Ook de aanspraak op garantie zal met verplichtingen voor de gebruiker gepaard gaan: de garantie zou bijvoorbeeld kunnen vervallen als 'niet-compatibele' software van een concurrerende firma gebruikt wordt. Natuurlijk gelooft ook de software-industrie in het goede van de mens, maar ze wil er wel heel zeker van zijn dat de klant niet per ongeluk op het verkeerde pad raakt.

Omdat een paar slimmeriken op het idee kunnen komen software met ingebouwde vervaldatum om de tuin te leiden, zou er wel eens al heel snel een agent meegeleverd kunnen worden die de settings van de systeemklok in de gaten kan houden. Natuurlijk kunnen ook zulke agents met "patches uit het internet" per ongeluk lamgelegd worden.

Als ze eenmaal in omloop zijn, zit er voor de arme softwarefabrikant dus niks anders op dan de pc van de klant terdege te onderzoeken op het moment



dat je de nieuwste update van het net aan het halen bent. Mocht ook dat geen soelaas bieden, dwingen we ze als gebruikers zelfs om de pc online te bewaken. Logisch dat dit allemaal in het belang van de gebruiker gebeurt: hoe wil je anders alles foutloos laten werken?

En als de nood helemaal aan de man komt, zijn er toch altijd nog de reddende engelen van de licentie-hulp, die graag persoonlijk bij je langs komen.

En zeg nou niet dat het niet kan: Microsoft is al vergevorderd met haar plannen om vanaf 1 januari al zijn OEM-Windows-versies te versleutelen met OEM-fabrikantsignaturen die én in de bios én op de harde schijf begraven zijn. Hoezo moeilijke useridentificatie.

Als ik mijn besturingssysteem over twee jaar uitsluitend nog via het internet kan kopen (natuurlijk met een UCITA-licentie), sta ik in ieder geval niet te trappelen om al mijn applicaties meteen in de vuilnisbak te gooien om alleen op die manier het nieuwe besturingssysteem met open armen te kunnen verwelkomen.

*Heitz*

Wien Feitz



## Nieuws

Linux: nieuwe plannen bij Red Hat	10
Microsoft-proces: Microsoft in de tang	12
Microsoft-proces: 'findings of fact'	13
Research: slakkenjager	18
Onder processoren: AMD-roadmap en Transmeta-geheimen	24

## Magazine

Internet: surfers worden onderzocht	42
--	----

## Software

Beeldbewerking: PhotoExpress 3.0	33
Jaar 2000: fitness voor pc-software	94
Beeldbewerking: PhotoSuite III Platinum Edition	146
Free- & shareware: virtuele legostenen	146

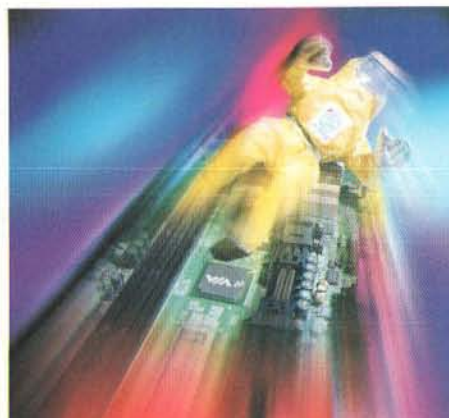
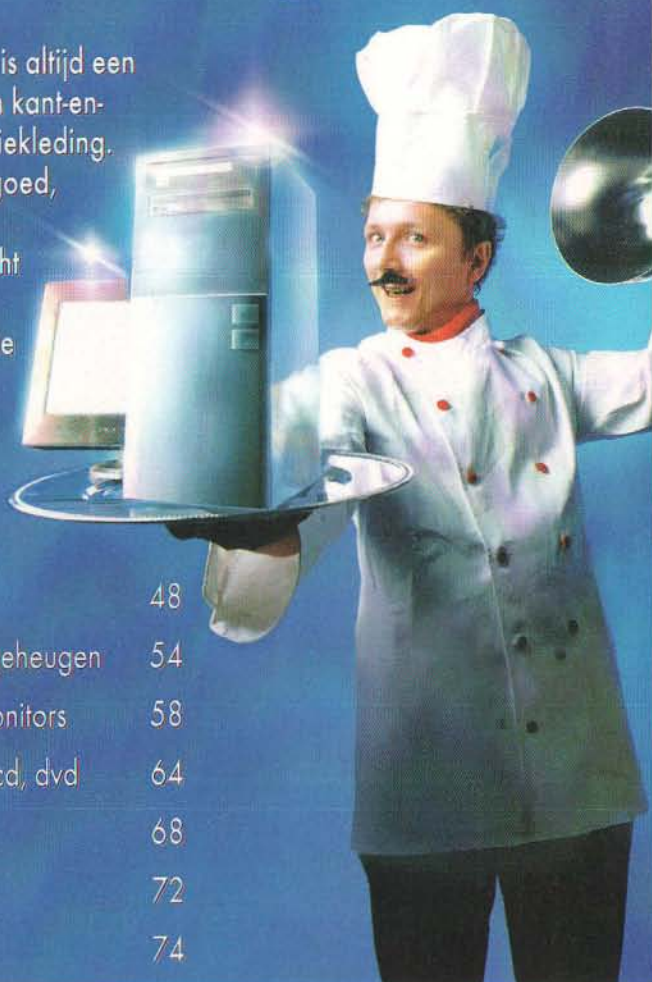
## Hardware

Monitors: vijf nieuwe LCD's in een oogopslag	20
Surroundsound: Dolby Digital 5.1 op de pc	28
Kryotech-pc: ijsskoude Athlon-800	30
Albert Hein-pc: getest	38
Aldi-pc: goede koop	39
Pc-koopadvies:	
selectiecriteria	48
processor, mainboard, geheugen	54
grafische kaarten en monitors	58
harde schijven, cd en dvd	64
scannen en printen	68
geluid	72
internet	74
Cd-recording: de actuele brandpakketten	82
Power Mac G4: hoe het Sawtooth-board presteert	108
Nieuwe iMacs: inclusief dvd en videomontage	112

# Stel je ideale pc samen

Een complete computer is altijd een compromis – net als een kant-en-klaar gerecht of confectiekleding. Veel gaat er helemaal goed, maar vaak net niet dat waarvoor je hem gekocht hebt. Ons koopadvies leg uit welke configuratie je persoonlijke droom-pc moet hebben om die frustraties te vermijden.

Selectiecriteria	48
Processor, mainboard, geheugen	54
Grafische kaarten en monitors	58
Hard en compactdisks, cd, dvd	64
Scannen en printen	68
Sound	72
Internet	74



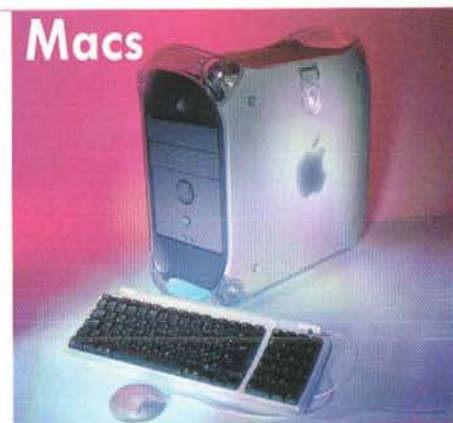
## PC133-mainboards

133 MHz busfrequentie en sneller PC133-geheugen – Intel heeft weliswaar vaart gemaakt met de nieuwe Pentium III-processors, maar heeft de eigen highend chipset nog niet klaar. Daarom vertrekken de snelheidsduivels van Intel nu met de VIA-chipset Apollo Pro 133. 15 mainboards mogen in het testlab van c't op komen draven. 116

## Nieuwe Macs

Apple heeft nieuwe versies van de Power Mac en de iMac geïntroduceerd. Er komt ook een nieuwe versie van het MacOS. c't heeft de prestaties van de nieuwe computers getest en geeft hulp bij het overstappen naar MacOS 9.

Power Mac G4/450	108
Nieuwe iMacs	112
MacOS 9	152





## Pc's van Aldi en Albert Heijn getest



Aldi biedt weer een pc aan, maar deze komt behoorlijk beter uit onze test dan zijn voorganger. Als je jezelf tot de hardcore-gamers rekent of uitbreiden erg belangrijk vindt, is een andere computer misschien een betere keuze. Mogelijk die van Albert Heijn?

38

Gegevens oogsten van de websurfer

42

Is je software klaar voor het jaar 2000?

94

Multifunctionals: scannen, printen en faxen

132

3D op de pc: de achtergronden van OpenGL en DirectX

156

## 19 cd-branders getest



Hoge brandsnelheden van 8x tot 12x bij moderne cd-recorders brengen echt vaart in de thuisproductie van cd's – maar ook de allang als verholpen beschouwde 'Buffer Underrun Error'. c't toont testresultaten en biedt hulp.

Tips en trucs voor het branden

78

De moderne brandpakketten

82

### Mainboards:

15 boards met 133-MHz-frontsidebus 116

### Fax-print-scan-combi:

zeven all-in-one-apparaten 132

Harddisk: overzicht nieuwe harde schijven 166

## Knowhow

### Ripe:

beheerders van internetinformatie in Europa 144

### 3D-programmering:

OpenGL en Direct3D 156

## Praktijk

### Cd-recording:

tips en trucs voor het branden 78

### PalmPilot:

websites importeren 128

### Beeldbewerking:

scherpere foto's door vervorming 148

### MacOS 9:

veilig overstappen 152

### Java:

databaseverbindingen over het web 168

### Hotline:

vraag en antwoord 175

## Media

### Internet

Internet via de satelliet 26

### Online:

websites geselecteerd 41

### Voorwoord

3

### Lezerspost

6

### Colofon

177

### Adverteerdersindex

177

### Volgend nummer

178

### Meer informatie uit advertenties?

Op pagina 177 staat een volledige lijst van de advertenties. Ook staan de bijbehorende internet-adressen vermeld.



## Post

In c't 11/99 op pagina 38 lees ik dat WISH Nederlands eerste gratis provider was. Dat is natuurlijk niet waar. Castelnl bood deze dienst al, ach, een jaar eerder aan? Natuurlijk niet nationwide, maar in het artikel wordt dit criterium nergens genoemd. Een stuk sappiger had uw artikel hierdoor wel kunnen worden, want Castel is erg dom

geweest: het had al lang het 'gratis-internet-monopolie' kunnen hebben en miljoenen kunnen verdienen met banners en andere commerciële bindingen, maar daarvan heeft men nooit iets hoeven zien.

Volledigheidshalve wil ik vermelden dat ik geen abonnee ben van Castel, of anderszins gelieerd ben. Ik heb een prima account bij Planet Internet, betaald natuurlijk, en ik zou niet eens WILLEN omschakelen naar een 'gratis' verbinding, laat staan dat ik daarvoor naar Castel zou stappen.

Jeroen Roovers

## Eerste WAP-apparaat leverbaar

Terwijl fanatieke gebruikers van mobiele telefoons al maanden in spanning wachten op het verschijnen van de eerste WAP-zaktelefoon van Nokia, heeft Ericsson de eerste; de organizer MC218 is geheel zonder tamtam naar de winkels gebracht. Verbonden met een zaktelefoon van Ericsson is de organizer geschikt voor e-mail-, SMS- en faxcommunicatie en natuurlijk biedt de MC218 ook alle voor deze categorie apparaten gebruikelijke applicaties als afsprakenbeheer, tekstverwerking en nog een aantal andere zaken.

De nieuw ontwikkelde WAP-browser (Wireless Application Protocol) is het meest in het oog springende kenmerk van de MC218. Dankzij WAP kunnen speciale internetsites, bijvoorbeeld met beurskoersen, restaurant- en bioscoop tips, onderweg worden geladen. Bovendien bevat de MC218 ook een webbrowser voor conventionele internet-inhoud. Verder wordt onder andere software voor het uitwisselen van bestanden en voor het synchroniseren van adressen en afspraken met die op de pc bijgeleverd. De MC128 kost ongeveer 1600 gulden.

beeld met beurskoersen, restaurant- en bioscoop tips, onderweg worden geladen. Bovendien bevat de MC218 ook een webbrowser voor conventionele internet-inhoud. Verder wordt onder andere software voor het uitwisselen van bestanden en voor het synchroniseren van adressen en afspraken met die op de pc bijgeleverd. De MC128 kost ongeveer 1600 gulden.



## Microsoft verhuurt Office online

In plaats van Microsoft Office-software te kopen en lokaal te installeren, biedt Microsoft onder de naam Office Online voortaan ook de mogelijkheid het gewenste Office-programma via een serviceprovider te huren. Zo'n provider biedt Office 2000-applicaties als Word, Excel, PowerPoint, Access, Publisher, PhotoDraw, FrontPage en Outlook aan via een Windows-terminalserver, waarbij de gebruikers online via high-speed lijnen met de Office-applicaties werken.

Het aanbod richt zich vooral op kleinere bedrijven

zonder eigen IT-afdeling, alsook op bedrijven met overwegend mobiele werkplekken. Bovendien gaat het in eerste instantie om een pilotproject, waarbij de Office-programma's via de business-portalsite 'bCentral' (www.bcentral.com) en via serviceproviders als Telecommunications, Verio en Quest worden aangeboden. Microsoft wil eerst het testresultaat afwachten voordat het overgaat tot een uitbreiding voor de Europese markt: op het moment bestaan er volgens Microsoft geen concrete plannen in ons land een vergelijkbaar aanbod te creëren.

Manfred Bertuch

## 3D-tweecilinder

### ATI Rage Fury Maxx met twee 3D-chips

Met de huidige grafische chip, de Rage 128 Pro, heeft ATI aansluiting gevonden bij Nvidia, 3Dfx en Matrox. Maar nu demarreert het bedrijf met de 3D-kaart Rage Fury Maxx, waarop wel twee van deze chipcomponenten parallel werken om de beste performance te bieden.



Op het 3D-topmodel van ATI berekent elk van de twee 3D-componenten afwisselend een compleet beeld. Omdat de ene chip alleen voor de even en de andere alleen voor de oneven frames verantwoordelijk is, zou dit de beeldsnelheid moeten verdubbelen. In de praktijk bereikt de Rage Fury Maxx echter alles behalve de tweevoudige performance van de Rage Fury Pro, al was het maar vanwege het feit dat de beide 3D-chips hier ongeveer 17 MHz lager zijn geklokt.

We onderwierpen een exemplaar uit de voorserie van de Rage Fury Maxx aan onze spelbenchmarks op een Pentium III-systeem met 500 MHz. Bij Expendable in een 1024-resolutie is de kaart niet alleen bij 16-maas ook bij 32-bits kleurdiepte slechts een heel klein beetje sneller dan de Fury Pro die maar één grafische chip heeft. Hetzelfde geldt voor Unreal. Bij Expendable in een 1280-resolutie begint de Maxx zich net merkbaar met 5 à 6 frames per seconde van de Fury Pro af te zetten. Bij Quake II (Crusher, 1024 x 768, 16-bits) is slechts sprake van een lichte voor-sprong van twee frames per seconden. Bij de Quake 3-test 1.08, waarbij we altijd trilineaire filtering en maximale geometrie- en textuurdetails instellen, kan de Maxx-kaart zich daarentegen met zo'n 17 frames of

meer van de Fury Pro onderscheiden, wat neerkomt op een stijging van meer dan 50%.

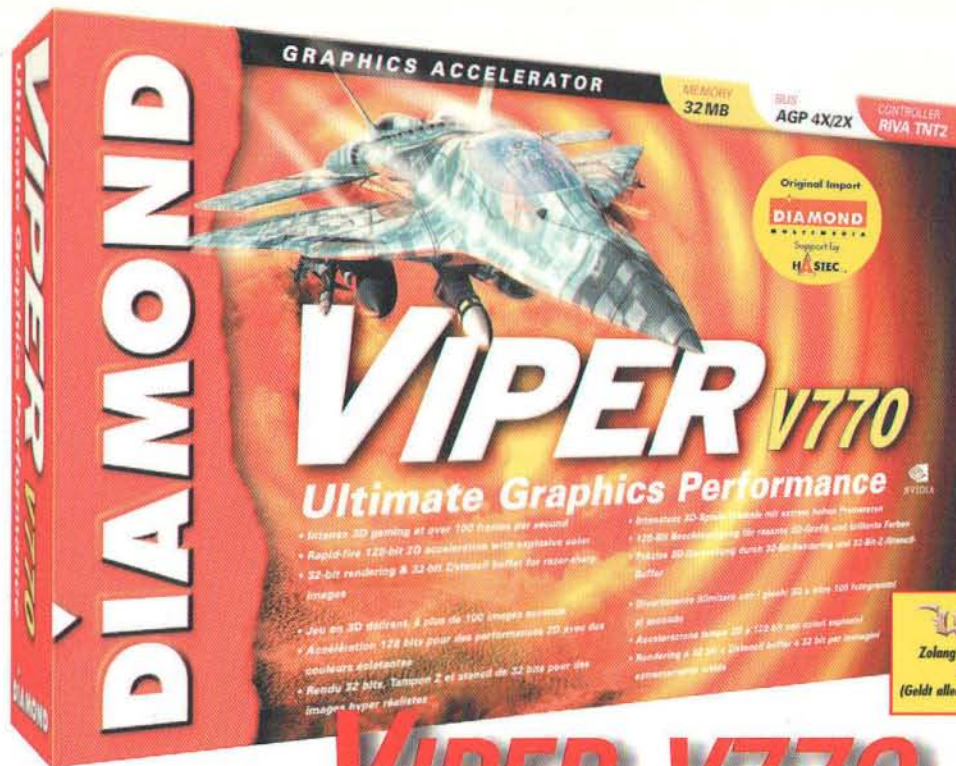
Vanwege de kaartprijs van circa 650 gulden ligt een vergelijking met de even dure GeForce256-kaarten voor de hand: bij Expendable met 32-bits kleurdiepte laat de Fury Maxx de Nvidia-component duidelijk achter zich. Bij Quake 3 is hij met 32-bits kleurdiepte even snel (16-bits texturen). Bij 16-bits kleurdiepte daarentegen is de GeForce256 maximaal 30% sneller.

Bij het testen op een Pentium II met 400 MHz beleefden we een verrassing. Hier overtuigde de Maxx weliswaar eveneens in de Quake 3-test, maar blijft de snelheid bij Expendable en bij Unreal zelfs achter op de Fury Pro. Alles bij elkaar opgeteld, is het testmodel voornamelijk bij Quake 3 de Fury Pro de baas, hetgeen de inzet van twee 3D-chips en de extra kosten daarvoor nauwelijks rechtvaardigt. Met een afsluitend oordeel moeten we daarom tot de aflevering van de definitieve versie in december wachten.

FuryMaxx	
	(fps)
Expendable, 1024 x 768, 32 bit s	56
	54
	48
Expendable, 1280 x 1024, 16 bit s	50
	45
	48
Expendable, 1280 x 1024, 32 bit s	47
	41
	32
Q3-test 1.08, 1024 x 768, 16 bit s	52
	34
	68
Q3-test 1.08, 1024 x 768, 32 bit s	43
	26
	38
Q3-test 1.08, 1280 x 960, 32 bit s	27
	16
	22

Page Fury Maxx Page Fury Pro GeForce256





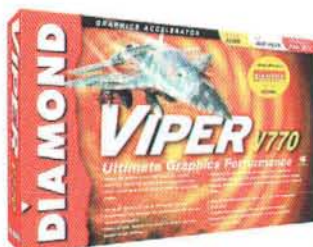
**NIEUW!**  
Neem een abonnement op onze gratis mail-service en blijf zo op de hoogte van het laatste Diamond nieuws, drivers, specs etc., zie onze home page:  
[www.hastec.nl](http://www.hastec.nl)



Let bij aankoop op de gele Diamond/Hastec-sticker. U bent dan verzekerd van een officieel geïmporteerd product met onze unieke support.

# VIPER V770

## Ultimate Graphics for Games



**Viper V770**  
Opvolger van de Viper V550. Voorzien van de 128 bit nVidia RIVA TNT2 grafische processor. 32 MB ram. Refresh Rate van 60-200 Hz.

300 MHz RamDac. 32-bit rendering, max. perf. 8 milj. triangles/sec. Resoluties tot 1920x1440 in True Color. Ook zeer geschikt voor CAD/CAM en animaties met DirectX of OpenGL. AMD-K6 en Pentium III support. Supersnelle Diamond drivers voor Win95/98, NT 4.0 en SoftDVD software. AGP 4x, comp. met AGP 2x motherboards. Tevens leverbaar als Viper V770 Ultra met hogere kloksnelheid voor de echte snelheidsfreaks, incl. twee games om alvast de snelheid te proeven.



**Diamond Rio**  
MP3 speler voor het opnemen en afspelen van de bekende MP3 muziek-files van het internet. Stand-

daard tot 4 uur opname mogelijk. Met de upgrade naar 64 MB zelfs tot 8 uur (afh. van sampling rate). Zeer compact formaat: 89x64x16 mm, 70 gram. Geen bewegende delen, daardoor nooit overslaande nummers. Wordt geleverd met hoofdtelefoon, aansluitkabels pc en veel software (Win95/98 vereist). Maak je eigen compilatie met gratis muziek van het internet!



**HomeFree**

De makkelijkste manier om computers met elkaar te verbinden. Met HomeFree maak je in een oogwenk een krachtig draadloos netwerk. Geen lastige, storende kabels, geen

gaten boren. Eindelijk alle computers probleemloos in een netwerk. Printen vanaf alle computers op één printer, netwerkgames spelen, files en boodschappies doorgeven, toegang tot alle schijven inclusief cd's, zip's e.d., internetten op twee pc's met één modemverbinding, kortom een echt netwerk. Maximaal 16 PC's zijn aan te sluiten (bereik max. 50 meter, afhankelijk van omstandigheden). HomeFree-kaarten zijn los leverbaar en leverbaar als kit (2 computers). Verkrijgbaar in ISA en PCMCIA.



**Stealth III S540**

De ideale voordelige kaart voor alle Multimedia toepassingen. Voorzien van de

128-bit Savage4 Pro+ processor van S3. Ondersteunt de nieuwste S3TC texture compressie. 32 MB (bulk of retail) of 16 MB (bulk) ram. Refresh Rate van 60-200Hz. 300 MHz RamDac. Tot 1920x1200 in True Color. SoftDVD. AGP 4x, comp. met AGP 2x. De 32 MB-versie is ook leverbaar als 'Extreme Version' met hogere kloksnelheden en dus nog meer snelheid. Retailversie inclusief full version Unreal.



**SpeedStar**

Diverse typen verkrijgbaar. Speedstar A55 (8 MB), Speedstar A90 (16 MB), Speedstar A200 (8 MB). Alle met een perfecte

prijs/prestatie/kwaliteits-verhouding. Voor specificaties zie onze website: [www.hastec.nl](http://www.hastec.nl).



**Monster Sound MX300**

Waarom dit een

Monster geluidskaart is, blijkt snel genoeg als je hem geïnstalleerd hebt. De Monster MX300 ondersteunt alle 'open' geluidsstandaards zoals Aureal A3D (1 en 2), DirectSound3D, DirectSound, EAX en zelfs real-mode DOS-spelen. Heeft verder alles wat je van een top-kaart verwacht. O.a. 4-speaker support, 96 DirectSound streams (hardware), support voor 320 geluiden, 64 stemmig polyfoon, DVD incl. Dolby Digital (AC-3) support. Werkt onder Win95/98 en wordt geleverd met veel software. PCI. Ook leverbaar de Sonic Impact S90: Voordeliger dan de Monster MX300 maar met uiteraard iets minder mogelijkheden.



**SupraExpress Pro 56e/56i**

Haal met een snelheid van 56.000 bps uw informatie van het internet via een normale telefoonlijn. K56 flex-technologie.

Volledig 33K6 compatible incl. voice- en faxmogelijkheden. Geschikt voor Video Conferencing. Inclusief programmable controller en flashbios. Standaard ITU 56K V.90. Leverbaar als intern (PCI) of extern model. Extern modem ook leverbaar als memory-modem. PC uit en toch faxen en voicemails ontvangen.



**HASTEC**

Officieel distributeur voor Nederland en België

Gotenburgweg 23, 9723 TK Groningen. Tel. 050-5416224  
Fax. 050-5425804 BBS 050-5418481  
[www.hastec.nl](http://www.hastec.nl)



Bart van Leeuwen, Sander van Leeuwen  
en Achim Hasenmueller

# ODIN

## Windows 32 applicaties onder OS/2

**Een groot gedeelte van de Win32-API interface en runtime support voor OS/2 is in 9 maanden door ongeveer 10 programmeurs in hun vrije tijd in elkaar geschroefd. Het resultaat is dat de eerste Win32 applicaties nu onder OS/2 kunnen werken. Uiteindelijk zal de hele API-interface herschreven worden om alle applicaties te kunnen draaien. Omdat het project Open-source is kan iedereen eraan meedoen en is het vrij verkrijgbaar.**

Sander van Leeuwen kwam op het idee multiplayer Win32 spellen te willen draaien in OS/2. Rond mei 1997 begon hij te experimenteren. Hij wilde zien of het mogelijk was dit te realiseren zonder al te veel tijd te investeren. Het doel: Quake 2 te kunnen spelen onder OS/2. Een paar maanden later draaide het SDK programma generic.exe in OS/2 met behulp van een executable conversie applicatie (pe2lx) en was de implementatie van een klein aantal Win32 API's gerealiseerd. Op de usenet nieuwsgroep comp.os.os2.programmer.misc vroeg Sander of er anderen geïnteresseerd waren mee te helpen. Maar liefst zes mensen waren meteen bereid om aan het project deel te nemen. Hierdoor groeide het langzamerhand uit tot iets dat (nu) veel meer dan alleen Win32 spellen kan ondersteunen.

Een jaar later, in maart 1998, werd de eerste alphaversie uitgebracht. Destijds was het al mogelijk Quake 2 te spelen onder OS/2 (software mode, in een window). De alpha 2 versie zorgde ervoor dat Quake 2 in multiplayer mode (met Winsok en TCP/IP) draaide en gebruik kon maken van 3D video-kaarten (Voodoo 1/2). Tevens ondersteunde alpha 2 de 'console' en (meer) kleine GUI programma's. In oktober van dat jaar kwamen alpha 3 en 4 uit. Een on-demand executable loader was toegevoegd naast een beperkte ondersteuning voor DirectDraw (ook weer voor Quake 2).

Daarna was het een tijd stil rondom Odin (destijds Win32-OS/2). Er werd gebruik gemaakt van de Win32 emulatiebibliotheek die door IBM was geschreven voor OS/2 Warp 4 (Open32) om de meeste Win32 API's te implementeren. IBM was echter niet van plan Open32 actief te ondersteunen, zeker niet gezien de neiging van Microsoft om de Win32 specificatie alsmaar te veranderen en uit te breiden. Het werd dus steeds moeilijker voor het oude Odin team om nog meer Win32 applicaties aan de praat te krijgen. Open32 was verre van compleet en bevatte veel fouten.

Begin 1999 werd met de hulp van Netlabs het project in een nieuwe vorm tot leven gebracht. In plaats van een gesloten project met een selecte groep programmeurs werd ervoor gekozen om de broncode te publiceren. Dit zou potentieel immers veel meer mensen kunnen aantrekken (wat ook waar bleek). De naam werd ook meteen in Odin veranderd. Met de kern van het oude team (Sander van Leeuwen, Patrick Haller & Knut Osmundsen) en ongeveer 8 nieuwe mensen werd begonnen met het herschrijven van user32 om de beperkingen van Open32 te verwijderen en met het porten van gedeeltes van Wine (Win32 emulatie voor Linux). Dit resulteerde in november 1999 tot de meest recente Alpha release nummer 5. Vanaf dat moment werd het ook mogelijk om elke dag binaries te downloaden die gebaseerd zijn op de nieuwste broncode.

### Techniek

Oorspronkelijk was het alleen mogelijk Win32 programma's te draaien door alle executables en dll's met pe2lx te converteren. Dit komt er op neer dat alle onderdelen van een Win32 executable (in het PE, Portable Executable, formaat) vertaald worden naar het executable formaat van OS/2 (LX, Linear Executable). Dit is natuurlijk onhandig en bovendien bevat het PE formaat onderdelen die niet (goed) te vertalen zijn naar LX. Het eerste nadeel werd al in de tweede alpha release verholpen. Met behulp van de win32k-driver werd de handmatige conversie overbodig. Alpha 5 introduceert tevens een pe loader die zelf de Win32 programma's en DLL's laadt. Deze PE loader is nodig om bijvoorbeeld applicaties zoals MS Word te kunnen laden. De meeste programma's van Microsoft willen geladen worden op een adres boven de 512 megabyte. Dit is (niet toevallig natuurlijk) ook de limiet van OS/2 Warp 4. Warp Server for e-Business heeft geen last meer van deze barrière waardoor het nu dus in principe mogelijk is om MS Office te gaan draaien (al moet er daarvoor nog wel erg veel werk verzet worden).

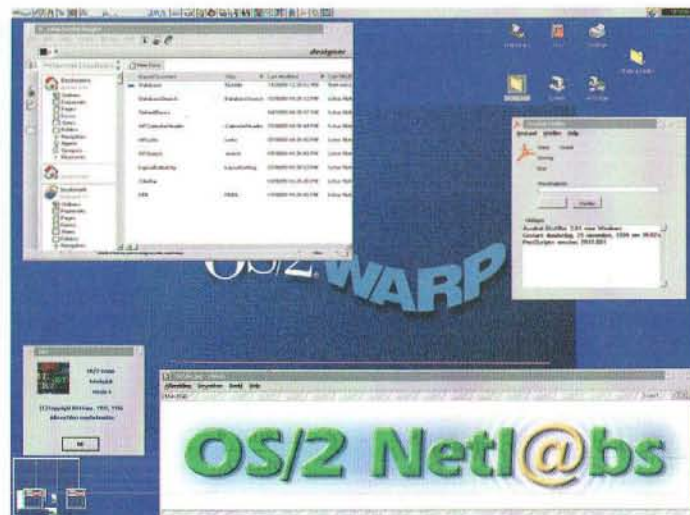
Het meeste werk bestaat natuurlijk uit het implementeren van de duizenden Win32 API's in de systeem-DLL's van Windows (95/98/NT).

Een deel daarvan, zoals comctl32 en shell32, kan uit de bestaande Wine code geport worden. Wine implementeert echter een compleet window systeem (inclusief message queues en dergelijke). Omdat dit al aanwezig is in OS/2 en tevens grote overeenkomsten vertoont met het Win32 window management systeem, is er gekozen voor een gedeeltelijke implementatie met OS/2 API's (vergelijkbaar met Open32). Het resultaat: Win32 Programma's die uitgevoerd worden met Odin zijn voor het systeem echte OS/2 programma's, er wordt dus geen Virtual Machine opgestart (zoals met DOS of Windows 3.1 gebeurt in OS/2). En het leukste is wel dat voor het uitvoeren van deze programma's geen licentie op Win95/98 of NT nodig is!

### Literatuur

- [1] Odin webpagina:  
<http://www.netlabs.org/odin>  
(bevat ook veel technische informatie over Odin)
- [2] <ftp://os2.org/odin/daily/>:  
bevat de daily build
- [3] Netlabs webpagina:  
<http://www.netlabs.org/>
- [4] CVS Server:  
[www.netlabs.org](http://www.netlabs.org) (user guest, password readonly)
- [5] Mailing Lists: [www.egroups.com/win32os2](http://www.egroups.com/win32os2),  
[www.egroups.com/win32os2-wai](http://www.egroups.com/win32os2-wai)

ct







## De kunst van het weglaten

Dat u met minder monitor groots kunt presteren bewijst de nieuwe PanaFlat LCD-monitor van Panasonic. Dankzij de doordachte vormgeving bespaart u maar liefst 75% aan bureau-ruimte. Door optimaal gebruik van het scherm is deze 15-inch-monitor qua beeldformaat gelijk aan een 17-inch CRT-monitor. En wat aan de monitor is weggelaten, is aan extra kwaliteit toegevoegd. Want door de Active Matrix, Anti Glare en de nieuwste TFT-techniek houdt u bij praktisch elke kijkhoek (140°) en lichtsituatie een optimaal beeld. Vraag naar de PanaFlat LCD-monitoren bij uw dealer of kijk op [www.panasonic.nl](http://www.panasonic.nl) voor meer informatie.

**75% meer bureau-ruimte met de PanaFlat LCD-monitoren van Panasonic**





## Open-source drivers van Creative

Creative heeft op developer.soundblaster.com/linux/ een website met Linux-drivers voor Creative-producten ingericht. Behalve X-servers voor de grafische kaarten 3D Blaster Banshee en Savage+ vind je hier ook een driver voor de SoundBlaster Live in de broncode –

niet alleen als actuele snapshot in het .tgz-formaat maar ook in vorm van een algemeen toegankelijke CVS-server. Chefontwikkelaar Jacob Haley hoopt dat de open-source gemeenschap een steentje zal bijdragen aan de verdere ontwikkeling van de drivers.

## Gratis jaar 2000-hotline

SuSE richt voor zijn klanten een telefonische jaar 2000-hotline in, die van 31-12-1999 tot 2-1-2000 permanent is bemand. Als tijdens de millenniumwisseling problemen met SuSE-syste-

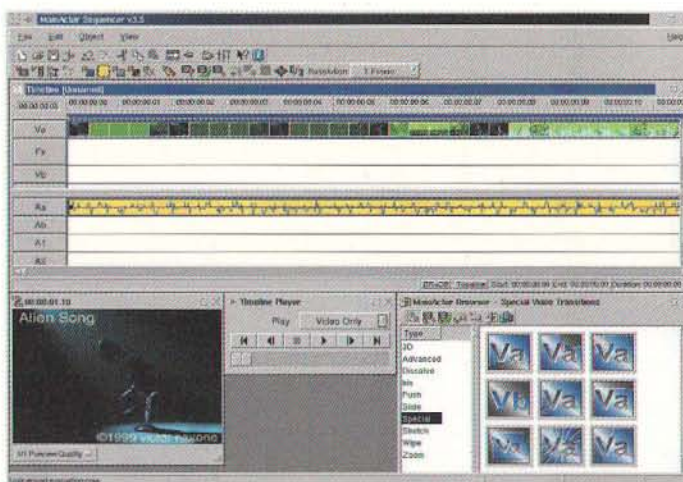
men optreden, kunnen gebruikers hier snel worden geholpen. Belangstellenden moeten zich vooraf wel bij [www.suse.de](http://www.suse.de) registreren.

## Op de servers!

Linux-distributeur Red Hat en databasefabrikant Oracle ontwikkelen samen een Linux-versie die geoptimaliseerd is voor het gebruik als server binnen ondernemingen. Het 'bedrijfs-Linux' is gebaseerd op het huidige Red Hat 6.1, maar moet nog een aantal recente Linux-ontwikkelingen oppakken die voor grote servers zijn bedoeld. Hiertoe behoren de ondersteuning van Intels komende 64-bits architectuur en meer hoofdgeheugen, Async IO, een

Journaling File System en een Volume Manager. Bovendien wil Red Hat Java en Motif integreren. Oracle levert daarvoor aangepaste versies van zijn eigen software.

De uitbreidingen moeten Linux op de eerste plaats geschikt maken voor gebruik als e-commerce-server. Wijzigingen van de kernel wil men onder GPL vrijgeven. Red Hat wil het server-Linux al vanaf midden december uitbrengen.



## Videomontage

MainActor 3.5 biedt niet-lineaire videomontage onder Linux. De software ondersteunt bijna alle gangbare multimediaformaten en omvat tevens een

programma voor het opnemen van videobeelden (video capture). Vanaf [www.mainconcept.com/html/beta.html](http://www.mainconcept.com/html/beta.html) kun je een alfaversion downloaden.

## Nieuwe plannen bij Red Hat

Red Hat was tot voor kort vooral bekend als Linux-distributeur, maar wil nu ook naam maken als specialist voor open-source software. In de toekomst wil men niet alleen voor Linux, maar ook voor andere verspreide open-source programma's zoals de webserver Apache en de mailservers Sendmail en Postfix support aanbieden. Het is de bedoeling dat het support-programma de komende maanden met nog meer open-source applicaties wordt uitgebreid. Details vind je onder [www.redhat.com/products/support\\_solutions.html](http://www.redhat.com/products/support_solutions.html).

Bovendien heeft men met acht miljoen dollar het Red Hat Center for Open Source (RHCOS) opgericht, een non-profit organisatie, die de ideeën achter de Open-Source ontwikkeling bij een breed publiek be-

kend moet maken. Hier wil men over de principes van open source discussiëren en er ook over nadenken, hoe het open-source idee buiten de software-ontwikkeling om op andere maatschappelijke gebieden tot ontwikkeling kan komen.

Red Hat wil met de fabrikant van ontwikkelingstools Cygnus fuseren. Cygnus zet zich in voor de ontwikkeling van de GNU-compiler en biedt met Code Fusion een geïntegreerde ontwikkelingsomgeving voor Linux aan, maar is ook actief op het gebied van 'embedded systems'. De noodzakelijke middelen om Cygnus aan te kopen – er is sprake van 674 miljoen dollar – zal Red Hat na zijn succesvolle beursgang in augustus 1999 zeker ter beschikking hebben.

## Moederborden met Linux

De nieuwe Linux-distributeur Corel en moederbordenfabrikant PC Chips willen gezamenlijk Linux onder het volk brengen. PC Chips wil volgens een onlangs gesloten overeenkomst zijn moederborden in toekomst met Corel Linux en WordPerfect voor Linux (en de WordPerfect-suite voor Windows) afleveren. Hiermee zou binnenkort bij elke computer een voor de pc-fabrikant en daarmee ook

voor de klant gratis Linux geleverd kunnen worden. PC Chips produceert vooral goedkope boards, die door verschillende fabrikanten in consumenten-pc's worden toegepast.

Corel mikt met zijn Linux-distributie vooral op desktop-systemen. Na de introductie op de Comdex midden november moet Corel Linux vanaf begin december in de handel verkrijgbaar zijn.



## Korte Linux-berichten

**Fujitsu-Siemens** biedt de hoge-beschikbaarheidsoplossing RMS (Reliant Monitor Software) nu ook in een Linux-versie aan. Met RMS kunnen meerdere servers tot een 'failover'-eenheid aan elkaar worden gekoppeld.

**SuSE** levert sinds eind november de nieuwe versie 6.3 van zijn distributie. Deze heeft nu ook een grafische installatie-interface. De distributie is helemaal up-to-date (kernel 2.2.13, XFree86 3.3.5, KDE 1.1.2, Gnome 1.0, Netscape 4.7) en wordt aangeboden op zes cd's of een dvd. De prijs bedraagt circa 119 gulden.

Het **ReiserFS** ([devlinux.org/namesys](http://devlinux.org/namesys)) omvat nu ook journaling-functies. In tegenstelling tot de geruchten is het be-

standssysteem echter nog niet in het nieuwe SuSE Linux 6.3 te vinden.

**Veritas** en Red Hat willen gezamenlijk Veritas-software voor hoge beschikbaarheid en het beheer van massaopslagsystemen naar Linux porteren.

Red Hat heeft de BSAFE SSL-software van **RSA Security Inc.** in licentie genomen. De twee bedrijven willen gezamenlijk de beveiligingsfuncties van Red Hat Linux gaan verbeteren.

**Xi Graphics** biedt nu een OpenGL-compatibele X-server met hardwarematig versnelde 3D-graphics aan. 3D Accelerated-X ondersteunt meer dan 30 grafische kaarten van toonaangevende fabrikanten.



# Highlight<sup>®</sup> USB

**Highlight USB products from Bon Chic EuroNet b.v. provide today's computer users with unrivalled connectivity, flexibility, reliability and performance. The compact and highly functional units offer unsurpassed ease of installation and operation, featuring true plug- and play, hot-plugging capability. In addition to considered ergonomics and modulated design these products provide a comprehensive range of sophisticated features.**

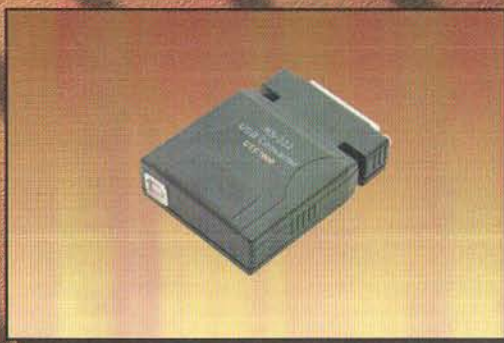
**Contact us today for more information on our wide range of Highlight USB products**



HU804T



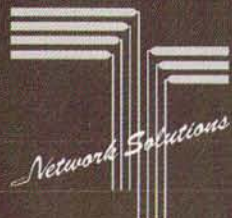
HU814



HU701



HU1284



**Bon Chic EuroNet B.V.**

Basicweg 11c, 3821 BR Amersfoort, the Netherlands  
Tel: +31 (0)33 455 01 23, Fax: +31 (0)33 456 03 98,  
e-mail: Sales@bonchic.nl, www.bonchic.nl



Tel: 030-60 84 777



Egbert Meyer, Wolfgang Stieler, Branko Collin

# Microsoft in de tang

Gates volgens rechter monopolist

**Voor Microsoft is het anti-trust-proces naar alle waarschijnlijkheid een verloren zaak. Alleen over de strafmaat wordt nog gediscussieerd.**

Na lange stilte meldt de rechter in het Microsoft-proces zich eindelijk – met een donderslag. De beoordeling van de bewijzen, die rechter Thomas Penfield Jackson heeft uitgevoerd, is explosief van aard. Hij heeft zich in zijn 'findings of fact' [1] aan de kant van de aanklager geschaard en Microsoft als monopolist veroordeeld. Het ge-

drag van de fabrikant uit Redmond zou concurrenten en consumenten schade berokkenen.

Kandidaten voor het Amerikaanse presidentschap willen zich niet branden aan de zaak, want zowel George Bush jr. (Republikeinen) als Al Gore (Democraten) weigerden commentaar. Gezien de herkomst van donaties verwachten waarnemers dat een overwinning van de Republikeinen ongunstig uit kan pakken voor het verdere verloop van de rechtszaak. Daarom verklaarden de aanklagers van de 19 deelnemende staten uit voorzorg dat de procedu-

re indien nodig ook zonder federale hulp tot aan het hoogste gerecht zou worden uitgevochten.

De discussie gaat nu over welke straf Microsoft moet krijgen, maar daar moeten wel twee belangrijke kanttekeningen bij worden gemaakt. Allereerst is de softwaregigant belangrijk voor de Amerikaanse economie. Daarnaast mag de fabrikant uit juridische gronden alleen gehinderd worden in het misbruiken van zijn monopolie, want het monopolie zelf breekt geen wetten.

In het algemeen zijn er drie mogelijke uitkomsten, namelijk het opdelen van Microsoft in een

fabrikant van besturingssystemen en een fabrikant van applicaties, het opdelen van Microsoft in vele kleine bedrijfjes (met een knipoog naar de soortgelijke eerdere verdeling van AT&T 'baby-Bills' genoemd) of het openbaarmaken van Microsofts bedrijfsgeheimen, bijvoorbeeld de broncode van Windows.

De eerste twee opties hebben als nadeel dat de uiteindelijke nieuwe bedrijven voortdurend in de gaten moeten worden gehouden, maar zelfs dat hoeft niet te helpen. Net als bij het opdelen van Mobil Oil werden uiteindelijk de uit AT&T geboren baby-Bells machtiger dan het moederbedrijf.

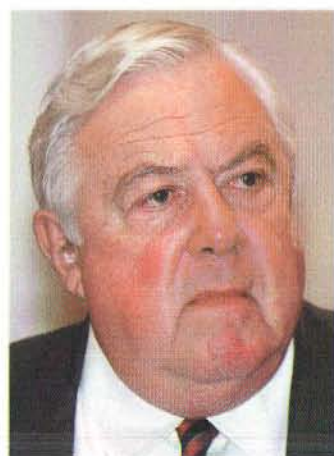
Het 'open' maken van de Windows-broncode zou concurrenten moeten helpen eigen varianten van het besturingssysteem op de markt te brengen. Niemand kan dan echter verhinderen dat Microsoft zo snel mogelijk nieuwe, incompatibele

Jo Bager

## Harde feiten

**De beoordeling van de bewijzen in het Microsoft-proces – een samenvatting**

**Het findings of fact document van rechter Thomas Penfield Jackson biedt een bijzonder interessante kijk achter de schermen van de computerindustrie. Door de beoordeling van de bewijzen – alles behalve een saai juridisch document – worden veel van Microsofts omstreden praktijken voor het eerst voor het eerst door een gerechtshof vastgelegd.**



Rechter Thomas Penfield Jackson: "Microsoft heeft de consument geschaad".

"Microsoft heeft echter meer gedaan dan een innovatieve aanbevelingswaardige browser ontwikkelen en die gratis met Windows aan de man brengen, en daarmee consumenten nadeel berokkend. Zoals werd aangetoond heeft Microsoft door een hele reeks van op elkaar afgestemde maatregelen ook zijn monopoliepositie veiliggesteld [...]. Veel van deze maatregelen waren op directe en eenvoudig herkenbare wijze nadelig voor de consument. De consument werd voorts op minder directe, maar niet minder ernstige wijze door concurrentievervalsing benadeeld". Duidelijker had het resumé van de rechter niet kunnen uitvallen.

De rechter van het kantongerecht van Columbia geeft op 207 pagina's zijn visie op de bewijzen die in het antitrust proces tegen Microsoft werden voorgelegd. Volgens zijn inschatting, zo het gerechtelijk dossier, had Microsoft op de markt van Intel-compatibele besturingssystemen geen concurrentie te vrezen: in een presentatie voor de bedrijfsdirectie in 1996 haalde een manager verantwoordelijk voor de verkoop van licenties aan OEM's softwarestaf als belangrijkste concurrent van Microsofts besturingssystemen aan. Met deze wetenschap hebben de Microsoft-verantwoordelijken de prijs van Windows 98 vastgelegd, hierbij de prijs van andere Intel-compatibele besturingssystemen buiten beschouwing latend.

### Gevaar middleware

Aangezien Windows zo'n groot marktaandeel inneemt, is het voor software-ontwikkelaars het meest interessante platform; Windows is volgens Jackson ook voor gebruikers het meest aantrekkelijk omdat er zo veel toepassingen voor zijn. Deze instapbarrière tot de besturingssysteemmarkt ('Applications Barrier to Entry') zou het concurrenten zo goed als onmogelijk maken Windows op serieuze wijze partij te geven. Mi-

crosoft heeft er alles aan gedaan die instapbarrière zo hoog mogelijk te houden.

Middleware-technologieën zoals Java of de Netscape Navigator vormden volgens de inschatting van Microsoft een bijzonder risico, zo Jackson: applicaties die hoofdzakelijk gebaseerd zijn op de software-interfaces (Application Development Interfaces, API's) van middleware zouden vrij gemakkelijk van het ene naar een ander besturingssysteemplatform geporteerd kunnen worden – Windows zou dan overbodig zijn. Bill Gates beschreef Netscape daarom in een memorandum als een nieuwe, op internet 'geboren' concurrent.

Jackson beschrijft – naast vele vergelijkbare ontwikkelingen – op zeer gedetailleerde wijze Microsofts handelwijze in de zogenaamde browser-oorlog: om te beginnen probeerde de softwaregigant midden 1995 tijdens meerdere ontmoetingen met James Barksdale de Netscape-chef er door een eed toe te verplichten bij de ontwikkeling van de Navigator nauw met Microsoft samen te werken en geen eigen API's voor de browser te ontwikkelen. Mocht Netscape niet met Microsoft willen samenwerken, dan zou men de browserfabrikant als concurrent beschouwen. Netscape weigerde, waarop Microsoft Nets-



besturingssystemen op de markt brengt. Richard Stallman van de Free Software Foundation wil dit ondervangen: in zijn voorstel [2] moet Microsoft niet de Windows-broncode openbaar maken, maar de interfaces naar het systeem publiek toegankelijk maken en houden.

## Touwtrekken

Microsoft heeft aangekondigd juridisch weerstand te blijven bieden. Bill Gates verklaarde dat dit slechts een stap van de vele in dit proces is. Vermoedelijk zullen aanklager en verdediging op 6 december hun zogenaamde 'findings of law' indienen, waarin ze hun blik op de juridische aspecten en verwijzingen naar precedenten weergeven. Op 22 februari zal de rechtbank dan een uitspraak doen over het al dan niet schuldig zijn van Microsoft, de 'conclusions of law' en zal op

zijn vroegst een maand later dan de bepaling van de strafmaat te verwachten zijn. In de tussentijd hebben Microsoft en de aanklager, het Department of Justice, ingestemd met een voorstel van de rechter om Richard Posner, een rechter van het hof in Chicago, als bemiddelaar aan te stellen.

Microsoft kan in beroep gaan tegen een voor hun ongunstig eindoordeel. Het kan dan nog jaren duren voordat er een veroordeling volgt. Wel zullen alle volgende rechters uit moeten gaan van het door rechter Thomas Penfield Jackson opgestelde 'findings of fact'.

De tactiek van Microsoft lijkt er ondertussen één te zijn van het verstevigen van de grip op de markt. Zo koopt de softwaremaker zich in de elektronica- en kabelmaatschappijen in de VS. Het is de bedoeling dat in ongeveer 7000 RadioShack-filialen spe-

ciale Microsoft-winkels worden ingericht, waarin abonnementen op AOL-concurrent MSN en toekomstige breedbanddiensten (kabel) worden verkocht.

Ook in Europa koopt de fabrikant uit Redmond zich in: in Nederland verhoogde Microsoft zijn deelname aan kabelreus UPC naar 300 miljoen dollar. UPC wil ondertussen het volledige kabelnet van de Deutsche Telekom in handen krijgen.

## Civiele processen

Dankzij de voor Microsoft negatief uitvallende 'findings of fact' staat het bedrijf overigens nog iets heel vervelends te verwachten. Zowel concurrerende bedrijven als individuen maken zich op om rechtszaken tegen de monopolist op te starten of hebben dat al gedaan. Zo zou Microsoft zijn monopoliepositie onder andere hebben misbruikt om up-



dates van Windows 95 naar 98 te duur te verkopen. Amerikaanse advocaten zijn inmiddels begonnen met het starten van processen tegen Microsoft waarin schadevergoeding wordt geëist. Zelfs als Microsoft slechts 10 dollar per Windows-update te veel zou hebben gevraagd, zou dat het bedrijf miljarden dollars aan schadevergoedingen en gerechtskosten kunnen gaan kosten.

## Literatuur

- [1] [www.usdoj.gov/atr/cases/f3800/msjudgex.htm](http://www.usdoj.gov/atr/cases/f3800/msjudgex.htm) (405 KB)
- [2] [www.gnu.org/philosophy/microsoft-antitrust.html](http://www.gnu.org/philosophy/microsoft-antitrust.html) **ct**

cape belangrijke technische informatie onthield die de softwareproducent voor de Windows-versie van Navigator nodig had.

Bovendien startte Microsoft een programma voor de ontwikkeling van een eigen browser, de Internet Explorer. Vanaf 1995 waren er jaarlijks 100 miljoen dollar voor de ontwikkeling en 30 miljoen dollar voor marketing beschikbaar. Het doel was het marktaandeel van de Internet Explorer ten koste van de Navigator te maximaliseren – hoe kleiner het marktaandeel van de Navigator, des te geringer zou de stimulans voor ontwikkelaars zijn om applicaties te schrijven die op de API's van de Navigator baseren en des te kleiner zou ook het gevaar voor Windows zijn.

Maar Bill Gates wist al in mei 1995: "(een passabele WWW-client) alleen zal de mensen er niet toe aanzetten van Netscape af te stappen". Daarom zorgde Microsoft ervoor dat de Internet Explorer de Navigator geleidelijk uit alle belangrijke distributiekanaalen verdreef. Sinds het verschijnen van Windows 95 in juli 1995 omvatte iedere versie van Windows de Internet Explorer. Microsoft verbood de fabrikanten van complete pc-systemen (Original Equipment Manufacturer, OEM) de browser uit het besturingssysteem te verwijderen.

Rechter Jackson kan in zijn bericht niet meegaan in de argumentatie van Microsoft dat de Internet Explorer een integraal onderdeel van het besturingssysteem is, ook al was het programma van professor Edward Felten, die als getuige van de aanklager optrad, niet in staat alle delen van de Internet Explorer geheel uit Windows 98 te verwijderen. De reden daarvoor is volgens Jackson een vermenging van de browser- en besturingssysteemcode. Microsoft zou echter geen reden hebben kunnen opgeven waarom ze applicatie- en systeemroutines niet van elkaar scheidt, zoals ze dat ook bij andere applicaties doen.

## Lekkers of de roe

Naast de browser-integratie staat de softwaregigant het zijn licentiehouders niet toe programma's in de boot-sequentie van hun computer in te bouwen die de Navigator promoten, of verwijzingen naar de Internet Explorer te wisselen. Als persmiddel dreigde de softwaregigant met de beëindiging van de licentieovereenkomsten voor Windows. Anderzijds werden bedrijven die – zoals Compaq – op bijzondere wijze aan Microsofts wensen tegemoetkwamen, met kortingen beloofd.

Door deze regels van Micro-

soft was het voor OEM's nauwelijks nog de moeite waard een andere browser dan de Internet Explorer bij hun pc's te leveren. Ze moesten er daarentegen rekening mee houden extra support te moeten gaan aanbieden aan verwarde gebruikers, vooral omdat Windows in bepaalde gevallen de gebruikersinstellingen negeert, ook als er een andere browser dan de Internet Explorer standaard is ingesteld. In januari 1998 werd de Netscape Navigator nog maar in vier van 60 OEM-kanalen geleverd.

Op vergelijkbare wijze heeft Microsoft internetproviders en content providers – verdere belangrijke distributiekanaalen voor browsers – ertoe gebracht aan de Internet Explorer de voorkeur te geven boven de Navigator. Hierdoor ontwikkelde Microsoft een systeem, de zogenaamde 'Online Services Folder', waarmee gebruikers zich heel eenvoudig vanuit de Windows-desktop bij bepaalde internetproviders konden aanmelden. Providers hieraan mee wilden werken mochten geen reclame meer maken voor de Navigator en deze alleen nog maar aan klanten afleveren als ze daar expliciet om vroegen.

De channel-balk van de Internet Explorer was het middel waarmee Microsoft internet content providers ertoe aanzette de

browser te adverteren. Om in de balk op de Windows-desktop te worden opgenomen, moesten de diensten zich bereid verklaren geen andere browsers te verspreiden, de Internet Explorer tot hun 'voorkeursbrowser' uit te roepen en alle verwijzingen naar de Navigator-download van hun homepage te wisselen. De strategie van Microsoft had alles bij elkaar opgeteld succes. Het marktaandeel van de Internet Explorer steeg van 20 procent in januari 1997 naar 49 procent in augustus 1998 – een tendens die nog steeds stijgt.

"Met zijn gedrag t.o.v. Netscape, IBM, Compaq, Intel en anderen heeft Microsoft gedemonstreerd dat het zijn enorme macht op de markt inzet om ieder bedrijf te schaden dat stappen onderneemt die de concurrentie voor een van zijn kernproducten zou kunnen verscherpen", sluit Jackson zijn bericht af. "Dit heeft tot gevolg dat enkele nuttige innovaties gewoonweg uitblijven omdat ze niet in het belang zijn van Microsoft."

## Literatuur

- [1] Het findings of fact document als HTML-, PDF- of Word-Perfect-bestand: <http://usvms.gpo.gov/> **ct**



TM

**bestelfax**  
**0180-44 08 99**

Bestellingen tot 15.00 uur (behalve externe systemen) zijn middels express levering de volgende dag bij u.



ROUWBAAR + TOT 20.00 UUR-

**www.alternate.nl**

Online bestellen en alle informatie over 2600 producten.  
24 uur per dag, snel en betrouwbaar.

### OPENINGSTIJDEN TIJDENS FEESTDAGEN :

24 december zijn wij geopend tot 16.00 uur. De wekelijkse koopavond wordt verplaatst naar donderdag 23 december. Wij zijn dan tot 20.00 uur geopend.

31 december is onze shop gesloten, telefonisch zijn wij dan wel bereikbaar tot 16.00 uur.

25 december en 1 januari zijn wij gesloten.

**xMas**

**PRIJZEN**

<b>GUILLEMOT Prophet/TV</b> <small>Videokaart, 32 MB SD-RAM, GeForce 256, AGP, TV-Out, bulk</small> <b>649,-</b>	<b>YAMAHA 2x/4x/6x</b> <small>CDRW4260T, SCSI</small> <b>279,-</b>	<b>YAMAHA 4x/6x</b> <small>CDR400T, SCSI, bulk</small> <b>249,-</b>	<b>25 GB IBM</b> <small>DJNA352500, U-66 9 ms, 2.048 KB Cache, 5.400 RPM</small> <b>469,-</b>
<b>Stylus Color 460 EPSON</b> <small>Inkjet kleuren printer met 720x720 dpi, parallel</small> <b>239,-</b>	<b>VIPER V770 DIAMOND</b> <small>Videokaart, 32 MB SD-RAM, TNT2, AGP, bulk met 32 MB SD-RAM, TNT2U</small> <b>259,-</b> <b>379,-</b>	<b>20.3 GB IBM</b> <small>DJNA352030, U-66 9 ms, 2.048 KB Cache, 5.400 RPM</small> <b>379,-</b>	<b>PLEXTOR 40x</b> <small>PX-40T5i, SCSI, bulk</small> <b>179,-</b>
<b>50x CD-ROM AFREY, ATAPI</b> <b>89,-</b>	<b>YAMAHA 4x/8x/24x</b> <small>CRW8424, SCSI, bulk</small> <b>599,-</b>	<b>THRUSTMASTER Topgun &amp; spel</b> <small>Joystick met spel F22, gameport</small> <b>25,-</b>	<b>TOPLINE 8003</b> <small>Netbook met Intel Celeron 433, 32 MB geheugen, 6.5 GB HD, 4 MB videokaart, 24x CD-ROM, 3D-sound, Windows 98 ME, 3 jaar on-site-garantie en gratis kousje uit één van drie producten van Princess. Deze aanbieding is geldig tot 28 februari 2000</small> <b>3.499,-</b>

### BEZOEK ONZE SUPERSTORE IN RIDDERKERK!

Routebeschrijving vanuit Rotterdam/Europoort en Breda

A 15/16, afslag Ridderkerk  
1<sup>e</sup> stoplicht rechts -- 3<sup>e</sup> stoplicht links  
3x rechts -- 1x links

Routebeschrijving vanuit Gorinchem

A15, afslag 21 Ridderkerk, H.I. Ambacht  
1<sup>e</sup> stoplicht links -- 1<sup>e</sup> stoplicht rechts  
2<sup>e</sup> stoplicht rechts -- 3x rechts -- 1x links



**GELEVERD!\*\***

\*\*indien voorradig

**ALTERNATE**  
**GARANTIE!**



# www.alternate.nl

## tel. bestellingen

maandag-vrijdag 10-20 uur  
zaterdag 10-16 uur

## openingstijden van de shop

maandag 11-18 uur  
vrijdag 9-20 uur  
dinsdag-donderdag 9-18 uur  
zaterdag 10-16 uur

## adres

Wagenmakerstraat 2  
2984 BD Ridderkerk

### SB Live! Platinum

CREATIVE  
PCI



449,-

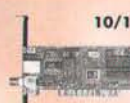
### HP LaserJet 1100

Laserprinter,  
8 ppm,  
2 MB geheugen



749,-

### Netcard 10/100



10/100 Mbit/s, PCI

29,-

### 17" IIYAMA



S703HT  
96 KHz, TCO99,  
40.6 cm diagonaal

679,-

### Sirocco Crossfire



VideoLogic  
3D-Sound-System

699,-

### SB Live! Player 1024

CREATIVE  
PCI, bulk



129,-

### 15" Monitor



MPR II, 4 jaar  
On-Site-Garantie

289,-

### ADVANCE 2931 U2W

U2W-SCSI-Controller,  
Kit-versie



349,-



### MONITOREN

BELINEA	kHz	TCO	inch / cm	FL	Diversen	kHz	TCO	inch / cm	FL
102010	54	-	15 / 35,1	319,-	15" Monitor	70	-	15 / 38,0	209,-
102020	70	-	15 / 35,5	329,-	incl. 4 jaar on-site-garantie	70	95	17 / 40,0	389,-
102030	70	95	17 / 40,3	379,-	17" Monitor	95	99	19 / 45,0	679,-
103030	70	95	17 / 40,3	549,-					
103040	86	95	17 / 40,2	509,-					
103050	95	99	17 / 40,3	689,-					
103060	95	99	17 / 40,5	699,-					
103070	95	99	17 / 40,5	729,-					
105020	95	95	19 / 45,3	799,-					
108020	102	95	19 / 45,7	1.049,-					
108020	107	99	21 / 50,8	1.659,-					
108060	115	99	21 / 50,8	2.059,-					
Iiyama	kHz	TCO	inch / cm	FL					
S703HT	96	99	17 / 40,6	679,-					
S704HT	96	99	17 / 40,6	739,-					
A901HT	96	95	17 / 40,6	759,-					
A901HT	102	95	19 / 45,7	1.049,-					
S102HT	115	95	19 / 45,0	1.219,-					
S102HT	110	95	21 / 48,5	1.699,-					
A201HT	130	99	22 / 52,0	1.799,-					



### PRINTERS

EPSON inkjet printers	FL	HP inkjet printers	FL
Stylus Color 460	DIN A4 720 dpi 239,-	DeskJet 1120 C	DIN A3 600 dpi 689,-
Stylus Color 660	DIN A4 1440 dpi 299,-	OfficeJet 710	DIN A4 600 dpi 749,-
Stylus Color 740	+USB DIN A4 1440 dpi 389,-	OfficeJet 845	DIN A4 600 dpi 899,-
Stylus Color 760	+USB DIN A4 1440 dpi 399,-	OfficeJet 745	DIN A4 600 dpi 899,-
Stylus Color 860	+USB DIN A4 1440 dpi 539,-	OfficeJet 865	DIN A4 600 dpi 1.159,-
Stylus Color 900	+USB DIN A4 1440 dpi 669,-	OfficeJet T65	DIN A4 600 dpi 1.039,-
Stylus Color 1160	+USB DIN A3 1440 dpi 799,-		
Stylus Color 1520	+USB DIN A3 1440 dpi 1.029,-		
Stylus Color 3000	+USB DIN A2 1440 dpi 2.579,-		
Stylus Photo 750	+USB DIN A4 1440 dpi 499,-		
Stylus Photo EX	DIN A3 1440 dpi 659,-		
Stylus Photo 1200	+USB DIN A3 1440 dpi 899,-		
HP inkjet printers	FL		
DeskJet 610 C	DIN A4 600 dpi 189,-		
DeskJet 710 C	DIN A4 600 dpi 279,-		
DeskJet 815 C	+USB DIN A4 600 dpi 379,-		
DeskJet 940 C	+USB DIN A4 600 dpi 479,-		
DeskJet 970 C	DIN A4 600 dpi 659,-		
DeskJet 995 C	+USB DIN A4 600 dpi 559,-		
DeskJet 2000 C	+USB DIN A4 600 dpi 759,-		



### DIGITALE CAMERAS

OLYMPUS	geheugen	resolutie	FL	Diversen	geheugen	resolutie	FL
C-830L	4 MB	1280x800	719,-	JENOPTIK JD11	2 MB	640x480	219,-
C-920L Zoom	4 MB	1280x800	1.149,-	JENOPTIK JD12	2 MB	1024x768	349,-
C-21	4 MB	1600x1200	1.199,-	SONY MDC-1073 (FDD)	1.44 MB	640x480	1.049,-
C-1400XL	4 MB	1280x1024	1.599,-	SONY DSC-F55	4 MB	1600x1200	1.499,-
C-2000 Zoom	8 MB	1600x1200	1.549,-				
C-2500L	8 MB	1712x1368	2.849,-				
C-2500Z	8 MB	1712x1368	2.849,-				
FUJI	geheugen	resolutie	FL				
MX-1700 Zoom	8 MB	1280x1024	1.199,-				
MX-2700	8 MB	1800x1200	1.489,-				
MX-2800	8 MB	1800x1200	1.749,-				
NIKON	geheugen	resolutie	FL				
Coolpix 700	8 MB	1600x1200	1.199,-				
Coolpix 800	8 MB	1600x1200	1.349,-				
Coolpix 950S	8 MB	1600x1200	1.799,-				



### STREAMERS / BACKUP

Floppy	intern	extern	FL	Software	intern	boxed	FL
SEAGATE Travan TR-1	800 MB	60,-		NovaStor Backup 6.x SE (W95/NT/OS2)			69,-
				NovaStor Backup 6.x (W95/NT/OS2)			249,-
				Retrospect 4.1 (Mac)			
SCSI-DAT	intern	extern	FL	Media			FL
HP C5537	DDSI 4 GB	829,-		Travan-tape TR-2	11.5 per st.	59,-	
HP C1531A	DDSI 4 GB	899,-		Travan-tape TR-4	11.5 per st.	59,-	
HP C1532A	DDSI 4 GB	1.199,-		DAT-tape DDS1 90m	110 per st.	8.900,-	640
HP C1537A	DDSI 12 GB	1.599,-		DAT-tape DDS2 120m	110 per st.	19,-	18
SONY 7000	DDSI 4 GB	1.099,-	1.249,-	DAT-tape DDS3 125m	11.5 per st.	39,-	36
SONY 9000	DDSI 12 GB	1.449,-	1.599,-	DAT-reinigingsstape			
SONY 10000 UHW	DDSI 20-40 GB	2.399,-	2.649,-	DLT-tape DLT-100 40 GB	11.5 per st.	129,-	119
SEAGATE C2000	DDSI 2 GB	499,-		DLT-reinigingsstape			99,-
SEAGATE C352	DDSI 2 GB	549,-					
SEAGATE C356	DDSI 4 GB	699,-					
SEAGATE C2400	DDSI 12 GB	1.699,-					



### DRIVE KASTEN

Type	USB	FL	Type	UW	U2W
CD-ROM CASE	1x CD-ROM	79,-	OPTI LINE 1x	3,5" of 5,25"	99,-
OPTI LINE 1x	3,5" of 5,25"	79,-	FLEDO LINE 1x	3,5" of 5,25"	99,-
ELITE TOWER 1x	5,25"	179,-	ELITE TOWER 2x	5,25"	149,-
ELITE TOWER 2x	5,25"	149,-	ELITE TOWER 4x	5,25"	199,-
ELITE TOWER 4x	5,25"	209,-	ELITE TOWER 8x	5,25"	289,-

Alle prijzen in deze advertentie zijn exclusief 17,5% BTW.



### COMMUNICATIE

ISDN/Modems extern	type	FL	Netwerkkarten	Type	normal	boxed
ASAT WebSetGo 56K	analog	129,-	3COM 519 Combo TPC	ISA	109,-	129,-
ASAT Safire 56K Voice 56K	analog	149,-	3COM 905 CTX	PCI	119,-	
ASAT Safire 56K Fax 56K	analog	199,-	3COM 900 Combo	PCI	149,-	169,-
ASAT Safire II Voice USB	analog	189,-	3COM CE589	PCMCIA	279,-	
ASAT Credit PCMCIA 56K	analog	199,-	NetCard Combo	ISA of PCI	29,-	49,-
AMM FritzCard USB	ISDN	199,-	NetCard Combo	PCMCIA	89,-	109,-
E-TECH 56K USB	analog	99,-	NetCard 100 Mbit/s	PCI	79,-	
E-TECH Bullet 56K	analog	119,-	NetCard 100 Mbit/s (4-Port-Hub)	PCI	179,-	
E-TECH Dolphin 128K	ISDN	219,-	NetCard 10/100 Mbit/s	PCMCIA	169,-	
TORNADO 56K USB	analog	149,-	NetCard 10/100 Mbit/s + Modem	PCMCIA	499,-	
TORNADO 56K USB	analog	219,-	NetCard 10/100 Mbit/s	PCMCIA	199,-	
TORNADO WebSet 128K	ISDN	169,-	Starter Kit 100 Mbit/s	PCI	199,-	
SITECOM 56K	analog	139,-	INTEL EtherExpress 100 Mbit/s PCI	PCI	119,-	
SITECOM 56K USB	analog	139,-	IBM 3410800 100 Mbit/s	PCI	89,-	
SITECOM 128K USB	ISDN	189,-	SITECOM Netlink voor 2 computer		149,-	
BEST 56K	analog	99,-	SITECOM Netlink voor 4 computer		219,-	
TA 128K USB	ISDN	129,-				
ISDN/Modems intern	type	FL	Hubs	10 Mbit/s	100 Mbit/s	10/100 Mbit/s
AMM FritzCard	ISA	139,-	5-Port	49,-	139,-	219,-
AMM FritzCard	ISA	139,-	8-Port	60,-	229,-	299,-
AMM FritzCard	PCMCIA	439,-	16-Port incl. 8 netwerkkarten	149,-	449,-	499,-
E-TECH 56K	PCI	49,-				
CHERRY Bullet 56K	PCI	59,-				
E-TECH Dolphin 128K	ISDN	59,-				
TORNADO 56K/55	PCI	59,-				
TORNADO 128K	ISDN	79,-				
SITECOM 128K	PCI	79,-				
KINGMAX 56K	PCMCIA	149,-				
TA 128K	ISDN	249,-				



### TOETSENBORDEN & CO.

Toetsenborden	aanwinst	FL	Joysticks	aanwinst	FL
QWARK Keyboard	PS/2	29,-	LOGITECH WingMan Extreme 3D	USB	69,-
QWARK Multimedia Keyboard	PS/2	29,-	LOGITECH WingMan Intersport	Gameport	39,-
CHERRY G81-3000	DIN	39,-	LOGITECH WingMan Force	Gameport	199,-
CHERRY G83-6104	PS/2	39,-	MS SideWinder Precision Pro	USB	109,-
LOGITECH Internet Keyboard Compact	PS/2	29,-	MS Force Feedback + spel	Gameport	209,-
LOGITECH Cordless Touch Mouse	PS/2 en USB	89,-	THRUSTMASTER Top Gun	USB	64,-
Muis	aanwinst	FL	Gamepads	aanwinst	FL
Muis standaard	PS/2	19,-	QWARK GamePad Pro	Gameport	49,-
Browser Mouse	PS/2	19,-	QWARK Xplorerator	Gameport	79,-
QWARK Mouse Wheel	PS/2	19,-	LOGITECH WingMan	USB	49,-
QWARK SimpleMouse	PS/2	19,-	MS SideWinder	Gameport	59,-
QWARK EasyClick Trackball	PS/2	59,-	MS SideWinder Pro	USB	59,-
QWARK Mouse Wheel	PS/2	179,-	MS SideWinder DualStrike	USB	109,-
LOGITECH Mouse Wheel	PS/2	39,-	MS SideWinder FreeStyle Pro	Gameport	109,-
LOGITECH Wheel Mouse DEM	USB	39,-			
LOGITECH Wheel Mouse	USB	79,-			
LOGITECH Cord. Wheel Mouse SE	PS/2	79,-			
LOGITECH Cord. Mouse Mouse SE	PS/2	79,-			
LOGITECH TrackMan Marble Wheel	PS/2 en USB	109,-			
MS Defender	PS/2	39,-			
Stuurtoets incl. pedalen	FL				
Guillemot Ferrari Force Feedback		249,-			
GUILLEMOT Ferrari		109,-			
LOGITECH WingMan Formula Force		299,-			
MS SideWinder Precision Racing Wheel		179,-			
MS Force Feedback + spel		239,-			



### CONTROLLER

Kit incl. handleiding, kabel(s) en software.

SCSI-controller	type	single	kit	SCSI-controller	type	kit
ADVANCE 1543 S	ISA		69,-	SYMBIOS LOGIC 20810 S	PCI	89,-
ADVANCE 1543 U	PCI		79,-	SYMBIOS LOGIC 20810 U	PCI	149,-
ADVANCE 2941 U	PCI		129,-	SYMBIOS LOGIC 8750 SP U	PCI	169,-
ADVANCE 2941 U2W	PCI		229,-	SYMBIOS LOGIC 8751 SP U2W	PCI	269,-
ADVANCE 2941 U2W	PCI		349,-	SYMBIOS LOGIC 8861 SP U2W	PCI	359,-
ADAPTEC 1505S	ISA		99,-	DAWICONTROL DC-2964F	PCI	79,-
ADAPTEC 2902U	PCI	99,-		DAWICONTROL DC-2974	PCI	99,-
ADAPTEC 2904CD	PCI		119,-	DAWICONTROL DC-2975 U	PCI	139,-
ADAPTEC 2940 U	PCI	319,-	449,-	DAWICONTROL DC-2976 U	PCI	169,-
ADAPTEC 2940 U OEM	PCI	369,-		DAWICONTROL DC-1308	parallel	139,-
ADAPTEC 2940 U2W	PCI		449,-			
ADAPTEC 2940 U2W Pro	PCI		659,-			
ADAPTEC 2940 U2W	PCI	459,-	699,-			
ADAPTEC 2940 U2W DEM	PCI		599,-			

IDE-controller	type	kit
PROMISE Ultra 60 U-DMA	PCI	139,-
PROMISE Fasttrak U-DMA Raid	PCI	259,-
PROMISE Ultra 66 U-DMA Raid	PCI	299,-



# ALTERNATE

COMPUTERVERSAND NEDERLAND

ALTERNATE  
GARANTIE!



## Robot jaagt op slakken

Britse onderzoekers werken aan een robot die slakken uit de tuin kan opruimen. De benodigde energie haalt deze *terminator* uit biogas, dat uit de slakken wordt gewonnen. De eerste veldtesten willen Ian Kelly en zijn collega's van de University of the West of England begin 2000 uitvoeren.

Het prototype bestaat uit een 45 centimeter grote box van aluminium op vier wielen, waarin de besturingseenheid, de batterij en een serie zuinige elektromotoren zitten. De slakken worden verzameld met een uitklapbare, draaibare grijparm van koolstofvezels, die in een drievingerige gripper eindigt. De maximale verzamelnelheid bedraagt ongeveer tien slakken per minuut.

Omdat de 'buit' 's nachts actief is, zal de slakkenjager 's nachts op pad moeten gaan. Het zoekmechanisme werkt volgens een relatief simpel principe: de robot schijnt met rood licht over de grond in zijn omgeving. De beeldsensor ziet

de slakken achter een rood filter als verlichte witte vlekken voor een donkere achtergrond. Met beeldherkenningssoftware controleert de robot of deze vlekken inderdaad de correcte vorm van een slak hebben. Per vierkante meter kunnen volgens Kelly bijvoorbeeld in een veld met winter tarwe maximaal 200 slakken zitten. Als de verzamelcontainer vol of de batterij leeg is, moet de robot terugkeren naar het basisstation. De weg terug wordt gevonden met behulp van het *Differential Global Positioning System* DGPS en met een infraroodzoekmechanisme. Met behulp van sonar en bewegingssensoren kan de robot hindernissen uit de weg gaan. Op het basisstation komen de verzamelde slakken in een fermentatiekamer terecht, waar bacteriën ze omzetten in biogas. Het biogas bevat de energie om de brandstofcel te laden en hieruit komt de stroom die de batterij van de robot oplaadt.

## Tastzin voor machines



In het midden van de gripper bevinden zich de statistische filmdruksensoren en aan de rand de dynamische sensoren (herkenbaar aan de borsteltjes). De gripper volgt de beweging van de hand praktisch zonder krachtsinspanning.

Het is de Duitse wetenschapper Peer Schmidt voor het eerst gelukt een dynamische contactsensor te ontwikkelen. Met behulp van gecombineerde dynamische en statische sensoren kunnen Schmidt en zijn collega's op het Institut für Neuroinformatik een robotarm bij de hand nemen en hem praktisch zonder enige krachtsinspanning in elke willekeurige positie leiden. Op de lange termijn verwachten de wetenschappers van deze ontwikkeling robuustere en flexibelere grijptechnieken voor servicerobots en de ondersteuning van het 'zien' van de machine door contactinformatie via de bekeken objecten.

De menselijke tastzin bestaat uit twee componenten: een statische, die druk op het huidoppervlak registreert en een dynamische, die fijne vibraties en drukveranderingen met grote

ruimtelijke resolutie opneemt. Daarbij is de dynamische component (dus de waarneming van een drukverandering) voor de fijngevoeligheid doorslaggevend: als je met gesloten ogen op een onbekend vlak drukt, kun je alleen door de beweging van de vingertoppen erachter komen of het glad of ruw is. Statische contactsensoren worden al geruime tijd bijvoorbeeld in de contactgevoelige touchpads van laptops gebruikt.

Met zijn dynamische sensor is Schmidt een stuk dichterbij het reproduceren van de menselijke tastzin gekomen. De sensor bestaat uit een ongeveer twee centimeter lange haarborstel, die verbonden is met een plaat van een condensator. Analyse-elektronica meet de capaciteitsveranderingen van de condensator en leidt daaruit de dynamiek van het contact af.

## Terugkeer van de buizen

Alex Driskill-Smith en zijn collega's van de Universiteit Cambridge hebben een slechts ongeveer 100 nanometer grote vacuümbuis gemaakt. De basisstructuur van de miniaturbuis bestaat uit een sandwichstructuur van wolfram en siliciumdioxide. In deze sandwich bijten de wetenschappers met behulp van verschillende methodes een ongeveer 100 nanometer diep gat, waarbij de middelste laag wolfram de bodem van het gat

vormt. Op de wolfram bodem zetten ze vervolgens een legering van goud en palladium af in de vorm van kleine druppeltjes. Vervolgens verzegelden de wetenschappers de triode in een vacuüm met een deksel van titaan. Anders dan zijn macroscopische voorloper beschikt de buis niet over een verwarmingsspiraal; de elektronen worden door de kathodepunt (enkele nanometers) al bij spanningen onder de tien volt geëmitteerd.



Deze robot is een automatische slakkenverzamelaar die maximaal tien slakken per minuut kan inzamelen.

## Spiegelchips in plaats van maskers

Onderzoekers aan de Universiteit van Wisconsin willen de Micromirror IC's van Texas Instruments gebruiken als goedkope belichtingseenheid bij de productie op kleine schaal van halfgeleiderchips. De ook onder de naam DLP (Digital Light Processor) bekende spiegelchips moeten de UV-straal op geselecteerde plaatsen van een silicium-wafer richten.

Bij de chipproductie worden normaal gesproken zogenaamde maskers gebruikt, waardoor slechts op bepaalde plaatsen UV-licht op de van fotolak

voorzien wafer valt. Het silicium op de verlichte plaatsen wordt vervolgens weggeëtst. Dit wordt gevolgd door opdrachten voor de volgende lagen en nieuwe patronen met andere maskers. In plaats van maskers uit gelaagd glas moeten nu DLP's van TI komen. Omdat de structuren op de virtuele maskers met software gegenereerd worden, is men volgens de onderzoekers uit Wisconsin in staat om een complete chip in slechts acht seconden te produceren.





## ALLEEN DE WERKELIJKHEID IS NOG ECHTER.



HP DESKJET PRINTERS  
met HP PhotoREt

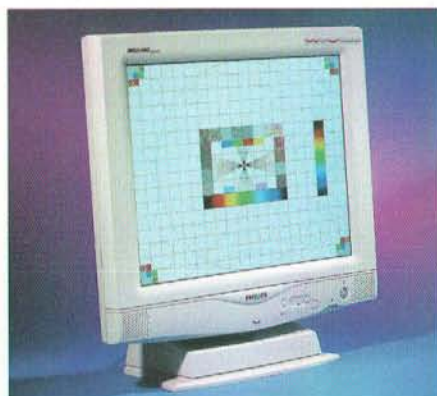
De onmiddellijke neiging om weg te duiken komt doordat deze ongelooflijk echte bokser is afgedrukt met het meest geavanceerde inktjetafdrukprocedé dat er is. Hewlett-Packard's revolutionaire PhotoREt-precisiestechnologie. Waardoor onze printers tot maar liefst 16 inktdruppeltjes op iedere microscopisch kleine dot kunnen plaatsen. Het resultaat is een verbluffende fotokwaliteit die niet ten koste gaat van de afdruksnelheid. Deze snelheid wordt door geen enkele kleuren-inkjetprinter in zijn klasse geëvenaard. In een mum van tijd heeft u perfecte fotografische afbeeldingen die levensecht zijn. Ga naar de winkel of bel voor meer informatie 020 - 547 66 66.



**HEWLETT  
PACKARD**

Expanding Possibilities





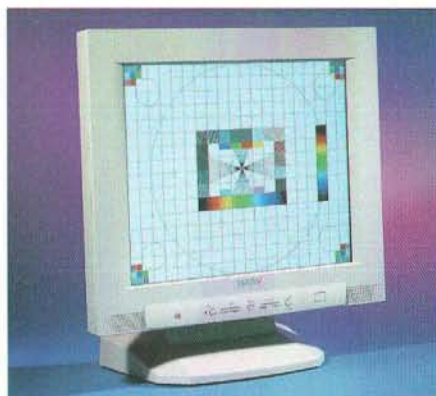
## Ghost Buster

Met de 18-inch Brilliance 181AS heeft Philips een echte troef op tafel gegooit.

De 181AS heeft hoge contrasten en een heel geringe kijkhoekafhankelijkheid. Zijn kleuren zijn krachtig (alleen blauw is wat aan de felle kant) en vertonen (bijna) onafhankelijk van de kijkhoek een gelijkblijvende verzadiging. Hiervoor zorgt de in het LG-panel gebruikte In-Plane-Switching-technologie. Het bijzondere: ondanks IPS is hier geen sprake van ghosting-effecten. Zulke voor IPS typische spookbeelden zijn na een beeldwissel een tijdlang op de achtergrond te zien, als een beeld daarvoor langere tijd op het scherm stond. Het uitstekende panel zit in een stabiele behuizing, die gekenmerkt wordt door heel soepele draaimechanismen en een stabiele stand.

Een klein minpuntje van deze monitor is zijn helderheidsverdeling. Deze is wat ongelijkmatig en ons exemplaar vertoonde een duidelijke lichtplek in de linkerhoek en een in het midden van de onderste beeldrand. Beide plekken kunnen een teken van spanningen zijn die door ondeskundige inbouw van het panel werden veroorzaakt. Als je in het bezit bent van de optionele USB-insteekeenheid, moet je het on-screen-menu met de muis per USB kunnen bedienen. Kleinere resoluties dan de standaard 1280 x 1024 pixels interpolet de LCD bovendien traploos naar een willekeurige grootte tot aan een weergave op het volledige scherm.

181 AS	
Grootte	18,1"
Fabrikant	Philips
URL	www.ipbenelux.philips.com
Telefoon	0900 8406
Telefoon (BE)	070 220303
Garantie	3 jaar on site
Prijs	fl 10348,- BEF 189047



## Veelhoekig

De nieuwste 17-inch LCD van Taxan is uitgesproken hoekonafhankelijk, over zijn afwerking zijn we daarentegen niet bijzonder tevreden.

De 17"-LCD Crystalvision 775 van Taxan is voorzien van luidsprekers en een USB-hub (een up, vier down). Hoewel de behuizing er stabiel uitziet, blijkt hij dat niet echt te zijn. De monitor wiebelt en de draaischijf die onder de voet zit steekt te ver uit. De draaimechanismen zijn stroef en de videokabel die naar achteren wordt weggeleid kost onnodig ruimte op het bureau. Het on-screen-menu van de display kan worden uitgeschakeld, maar vervolgens kan zelfs het volume niet meer worden geregeld. Het OSM is in totaal wat omslachtig, de geïntegreerde auto-adjust functioneert niet betrouwbaar. Het beeld heeft altijd een duidelijke grijze rand, bovendien werd het panel van ons exemplaar onder spanning ingebouwd, waarvan een donkere (druk-)plek aan de rechter rand van de display getuigt. De helderheidsverdeling laat alles bij elkaar te wensen over.

Terwijl tekst op de LCD enigszins onscherp wordt weergegeven, is het desktop-beeld goed. In de display zit een panel van Samsung in In-Plane-Switching-technologie. De contrasten zijn niet erg hoog, maar daar staat tegenover dat ze over brede kijkhoeken constant zijn. Het minimale 10:1-contrast wordt tot maximaal 160 graden vanuit alle richtingen geboden. Ook de kleurechtheid overtuigt: hier verandert, ook als je schuin op de display kijkt, niets.

Crystalvision 775	
Grootte	17"
Fabrikant	Taxan
URL	www.icp.nl
Telefoon	033 4538800
Fax	033 4538811
Garantie	3 jaar on site
Prijs	fl 7999,- BEF 147.500



## ECL QUALITY PARTNERS

Likom monitoren zijn behalve bij de hieronder vermelde ECL Quality Partners winkels, ook verkrijgbaar bij computer-specialistwinkels door heel Nederland. Ook bij u in de buurt. Bel voor info hierover naar 023 - 567 89 10. Voor meer informatie over Likom monitoren en andere ECL kwaliteitsproducten op het gebied van computers en componenten, verwijzen we u naar onze website: [www.ecl.nl](http://www.ecl.nl)

**AMSTELVEEN**  
Giga Computermarkt • Peppelerf 4  
1185 KJ • tel.: 020-3459393

**AMSTERDAM**  
PC RESCUE • Pretoriusstraat 62  
1092 GJ • tel.: 020-6930595

**BADHOEVEDORP**  
DYNA Systems • Pa Verkuylaan 18  
1171 EE • tel.: 020-4492833

**DEN HELDER**  
P&D • van Galenstraat 41  
1782 ET • tel.: 0223-617024

**DUIVEN**  
Prijis Light • Elishofpassage 21  
6921 BC • tel.: 0316-280140

**EDE**  
MICRO Speed • Lindenhorst 32a  
6714 JW • tel.: 0318-620011

**ENSCHDEDE**  
HG Computers • Schouwinkstraat 18  
7531 AH • tel.: 053-4324599

**ENSCHDEDE**  
HG Computers • Burg. M. van Veenlaan, 120  
7543 AB • tel.: 053-4782340

**GOIRLE**  
ISS COMPUTERS • Tilburgseweg 59a  
5051 AB • tel.: 013-5300063

**GOUDA**  
ARCUS Syscom • Westhaven 36  
2801 PK • tel.: 0182-689175

**HAARLEM**  
IMC • Kleine Houtweg 5a  
2012 CA • tel.: 023-5512057

**JOURE**  
Noord Computers • Pastorielaan 25  
8501 EW • tel.: 0513-416546

**KAATSHEUVEL**  
ISS Computers • Peperstraat 20  
5171 EC • tel.: 0416-424250

**KATWIJK**  
Ouweland Computers • Hoornselaan 143  
2221 CM • tel.: 071-4084617

**MIDDELMER**  
Dataclean Computers • Brugstraat 17a  
1775 BC • tel.: 0227-503777

**MIDRECHT**  
Dyna Systems • van Stoutenborchstr. 42a  
3641 DL • tel.: 0297-254977

**NAALDWIJK**  
BIE Computers • Prins Hendrikstraat 11  
2671 JG • tel.: 0174-641786

**NOORDWIJK**  
AAC Bits 'n Bytes • Prins Bernhardstr. 53a  
2202 LG • tel.: 071-3620044

**OLST**  
PC Creatief • Pr. Marijkestraat 1  
8121 BT • tel.: 0570-564810

**OUDE-BEIJERLAND**  
NC Automatisering • Hortensiastraat 44  
3261 BJ • tel.: 0186-643737

**SCHIEDAM**  
Klein Informatica • van Swindenstraat 55b  
3112 MG • tel.: 010-2733208

**SPIJKENISSE**  
TQC • Oberonweg 284 • 3208 PG  
tel.: 0181-528220

**STEENWIJK**  
PC Creatief • Gasthuisstraat 4  
8331 JP • tel.: 0521-524900

**ZEIST**  
Computer Mega Center • De la Reijlaan 12b  
3707 TL • tel.: 030-6921574



**ECL Computers B.V.**  
Jadelaan 43 - 53,  
2132 XX Hoofddorp  
Tel.: 023 - 567 89 40  
Fax: 023 - 567 89 98  
E-Mail: [info@ecl.nl](mailto:info@ecl.nl)  
Website: [www.ecl.nl](http://www.ecl.nl)



# MET EEN LIKOM MONITOR BENT U HELEMAAL IN BEELD



Likom monitoren zijn mondiaal een begrip maar waren tot voor kort in Nederland vrijwel onbekend. Daar is inmiddels verandering in gekomen. Likom ontleent haar faam aan de strakke, eigentijdse vormgeving van het beeldscherm, dat verkrijgbaar is in 15, 17 of 19 inch en binnenkort ook in 21 inch leverbaar is. Daarnaast zult u merken dat een product van

**Likom**

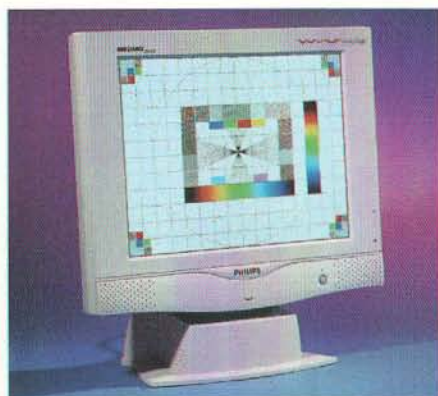
hoge kwaliteit lang niet altijd duur hoeft te zijn. Kortom, een Likom is typisch value for money! Het spreekt voor zich dat Likom beeldschermen geheel voldoen aan de hoogste normen die tegenwoordig aan maximale afgifte van straling en warmte worden gesteld. Voor alle Likom monitoren geldt 3 jaar on-site garantie.

**O.A. VERKRIJGBAAR BIJ DE HIERNAAST VERMELDE  
DEALERLIJST VAN ECL QUALITY PARTNERS**



**MAAKT KWALITEIT BETAALBAAR**





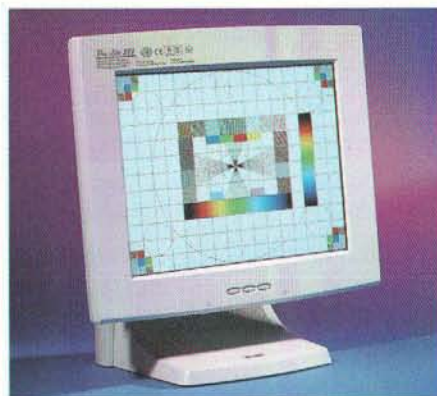
## Lichtsterk

**De 15-inch ProLite 38f van Iiyama is een ongecompliceerd apparaat met hoge contrasten.**

De goed doordachte behuizing van de ProLite 38f kenmerkt zich door gemakkelijk te bedienen draaimechanismen en absolute stabiliteit. De auto-adjust synchroniseert het beeld zelfstandig, contrast en helderheid zijn direct via de knoppen toegankelijk, het volume wordt met een draaiwiel geregeld. Het on-screen-menu kan intuïtief worden bediend, er is echter maar weinig tijd om in te stellen; het menu verdwijnt al na enkele seconden en de weergaveduur ervan staat vast. De LCD interpoleert bij kleinere resoluties dan de XGA-standaardresolutie (1024 x 768 pixels) steeds naar de volledige beeldschermgrootte en het resultaat is goed, onder DOS (720 x 400 pixels) zelfs heel goed.

Behalve twee luidsprekers van 1W is er een USB-hub (een up, vier down) in de monitorvoet geïntegreerd. De LCD biedt een verbazingwekkend groot regelbaar helderheidsbereik, de luminantie kan van 70 tot 315 cd/m<sup>2</sup> worden gevarieerd. De grijswaardenresolutie lukt de monitor heel goed, hij toont een verzadigd zwart en een prettig wit. Alleen de lichte schaduwen aan de beeldrand storen enigszins, de display is vooral onder donkerder. De totale indruk is echter goed. De contrasten van de 38f liggen zelfs bij kleine bewegingen voor het scherm duidelijk boven 300:1, ook kleine lettertjes worden gestoken scherp weergegeven en het desktopbeeld is gewoon mooi.

ProLite 38f	
Grootte	15"
Fabrikant	Iiyama
URL	www.iiyama.nl
Telefoon	020 4460404
Fax	020 4460268
Garantie	3 jaar on-site
Prijs	fl 3348,-



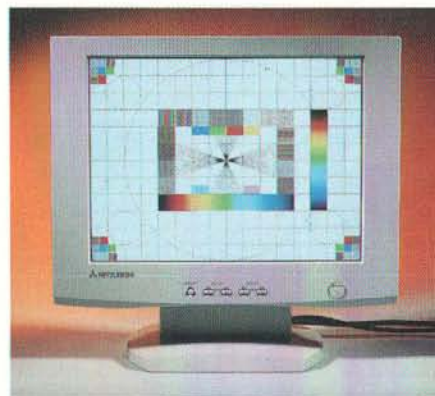
## Minimalist

**De 15 inch LXA565W is een solide plat beeldscherm zonder veel franje; zijn achtergrondverlichting is echter te zwak.**

Met de LXA565W presenteert Mitsubishi zijn eerste platte beeldscherm met huiseigen panel. De monitor beperkt zich tot een minimale uitrusting zonder USB of luidsprekers. De bediening van het on-screen-menu vergt wat gewenning, dankzij de bijzonder goede auto-adjust hoeft je echter niet veel in te stellen. Het OSM kan worden vergrendeld, waarbij de helderheid regelbaar blijft. De grijswaardenresolutie is goed, de weergave lijdt evenwel onder de ontoereikende helderheidsverdeling. Aan de linker kant en in de hoeken is het beeld donkerder. De luminantie kan bij een fatsoenlijke grijswaardenweergave slechts tot 115 cd/m<sup>2</sup> worden opgeschroefd, wat bij daglicht waarschijnlijk niet voldoende is. Door contrastverhoging gaat hij naar krap 200 cd/m<sup>2</sup> omhoog, waarbij de grijswaardenresolutie echter duidelijk minder wordt.

De LXA 565W interpoleert onvermijdelijk, maar de weergave van beelden met een kleinere resolutie dan de standaard van 1024 x 768 beeldpunten lukt goed. De kleuren van de LCD overtuigen, de verzadiging neemt vanuit grotere kijkhoeken echter al snel af. De zwartwit-contrasten zijn hoog genoeg; deze liggen ruim boven de 150:1. Omdat ook zij nogal afhankelijk zijn van de kijkhoek, is de monitor meer wat voor de alleengebruiker.

LXA565W	
Grootte	15"
Fabrikant	Mitsubishi
URL	www.innovu.nl
Telefoon	020 4539590
Fax	020 4539589
Garantie	3 jaar waarvan 1 jaar on-site
Prijs	fl 3965,- BEF 75.625



## Opvolger

**Een nieuw panel in een oud jasje — de actuele 15"-LCD van Philips blijkt in ieder opzicht stabiel te zijn.**

Philips maakt bij zijn monitoren uit de Brilliance-reeks gebruik van een ongebruikelijk bedieningsconcept. Het on-screen-menu wordt via een klein draaiwielje aan de rand van de display bediend, zo scroll je quasi door de menu's. Het contrastscala verschijnt na de eerste keer draaien aan het wielje op het scherm, het volume en de helderheid zijn direct met aparte knoppen te regelen. De 15-inch 151 AX wordt zonder speciale uitrusting aangeboden, een USB-hub (een up, vier down) is optioneel verkrijgbaar. In tegenstelling tot het vorige model is de actuele 151 AX met LG-panel na een korte klik op de auto-adjust-button flikkervrij. Volgens Philips worden er op het moment bijna uitsluitend LG-panels ingezet, maar beide varianten lopen nog steeds onder dezelfde productnaam. Je zou dus ook met het ouder, duidelijk slechtere model te maken kunnen krijgen. Omdat beide modellen op het eerste gezicht niet van elkaar verschillen, kan hier alleen een schriftelijke toezegging van de dealer licht in het donker brengen. Over de helderheidsverdeling zijn we niet echt te spreken. Duidelijke lichtplekken aan de bovenste en onderste beeldrand en afwijkingen van meer dan 10 procent veroorzaken wolkige witte beelden met lichte kleurfouten — onder ziet het er roze uit, naar boven toe wordt het groen. De RGB-beeldschermkleuren zijn daarentegen goed verzadigd, hun hoekafhankelijkheid heel gering; ook het zwartwit-contrast is overtuigend.

151 AX	
Grootte	15,1"
Fabrikant	Philips
URL	www.ipbenelux.philips.com
Telefoon	0900 8406
Telefoon (BE)	070 220303
Garantie	3 jaar on-site
Prijs	fl 3289,- BEF 58.120





# Ultravlakke buitenkans.



PROJECTOREN

PLASMA DISPLAYS

DATAMONITOREN

LCD-MONITOREN

CRT-MONITOREN

17 inch en volmaakt vlak, dat is het bijzondere van de NEC MultiSync FE700 monitor. Voor het eerst mogen ontwerpers en grafici hun ogen dus écht geloven. Maar gamers en internetters ook, want de professionele NEC-kwaliteit is nu voor een heel klein prijsje te koop. Kijk snel op [www.fe700.com](http://www.fe700.com) voor details. NEC Benelux, Postbus 3110, 2130 KC Hoofddorp. Telefoon 023 - 5 548 548, fax 023 - 5 548 547.

**NEC**  
One idea ahead.



Andreas Stiller

# Onder processoren

## Oldtimers en eenzame eilanden

**De cijfers op de komende balans van AMD zullen zwart zijn. En volgend jaar wil de chipfabrikant een festival van nieuwe nog veel snellere processors vieren. Intel heeft nu eindelijk na heel wat tegenslagen de Camino op de markt gebracht en Transmeta heeft voor het eerst wat beknopte informatie vrijgegeven.**

AMD fabriceert alle Athlon-processors inmiddels in het 0,18- $\mu$ m-proces (ze heten nu K7 in plaats van K7) en hoopt op een evenwichtig vierde kwartaal. In dit kwartaal zal volgens AMD-chef Sanders ook het geplande doel van een miljoen geproduceerde Athlons worden gehaald.

Sanders besprak op een aandeelhoudersvergadering ook de toekomstperspectieven voor het volgend jaar (eveneens met zwarte cijfers). Dientengevolge wil AMD niet alleen snellere Athlons van maximaal 1 GHz (eventueel ook meer), maar ook diverse nieuwe versies uitbrengen, met de namen Thunderbird, Mustang en Spitfire.

Het is de bedoeling dat de Thunderbird in het eerste halfjaar van 2000 met een geïntegreerde L2-cache van onbekende grootte als slot-A-limousine en als coupé-uitvoering voor in de socket op de markt komt. De Spitfire heeft eveneens een geïntegreerde L2-cache op board. Hij is alleen voor de socket ('Socket A') geconstrueerd en moet vooral het antwoord worden op de Celeron. De Mustang is met een verbeterde core en een geïntegreerde L2-cache tot 2 MB en 266 MHz bustransferrate (133 MHz x 2) voor de high-end categorie bestemd. Dankzij stroombesparingsfeatures is de Mustang ook aantrekkelijk voor notebooks: een afgeslankte socket-versie moet tegen het einde van 2000 de Spitfire afllossen.

### Socket 7 leeft

AMD wil voorts ook de socket-7-wereld tot minstens 2001

in leven houden. Sanders bevestigde dat de K6-2+ met 128 KB L2-cache in het eerste kwartaal van 2000 op de markt zal komen. Voor die tijd moet er nog een K6-2 met 533 MHz verschijnen. Er was ook sprake van een K6-III+ in 0,18  $\mu$ m voor het eerste halfjaar van 2000. Voor de socket-7-toekomst heeft de Intel-concurrent meer dan alleen processors in petto: op de Comdex presenteerde AMD zijn eigen easy-pc. Onder de naam EasyNow! vielen nieuwe K6-boards met geïntegreerde graphics en zonder ISA-slots te bewonderen. Op basis van de SiS-530- en -960-chipset wil AMD/SiS iets voor de lowcost-markt (rond 500 dollar) uitbrengen, gelijkwaardig aan het Whitney-concept.

### Ca..Ca..Camino

Ook Intel benutte de Comdex en stelde een nieuwe 'revolutionaire' chipset (A Revolutionary Architecture) voor: de door tegenslagen vervolgde Camino (820) met 133 MHz systeemfrequentie en Rambus-support. Revoluties kunnen blijkaar nog wel eens valse starts hebben. Soms sterven ze ook een stille dood – het laatste moet echter nog afgewacht worden. Intel heeft de chipset absoluut niet verbeterd of geschikt gemaakt voor de belofte drie Rambus-modules, maar de specificaties veranderd. Nu zijn nog maar twee modules toegestaan. Toch hebben enkele Taiwanese fabrikanten al bekend gemaakt dat ze toch moederborden voor drie RIMM's willen aanbieden.

Intel zelf biedt twee 820-boards aan: de VC820 met twee RIMM's en de CC820 met twee

PC100 DIMM's, die met een DIMM/RIMM-converter (Memory Translation Hub, MTH) worden aangestuurd. Zeker is dat het gebruik van PC100 via de omweg door de MTH 82805AA duidelijk langzamer is dan direct, zoals bij de BX-chipset. Intel geeft hierover in de MTH-datasheet geen informatie; dat zullen we dus gewoon moeten meten.

Inmiddels is er ook flinke concurrentie voor Rambus, in de vorm van DDR-SDRAM. Bert McComas van Inquest publiceerde de eerste meetresultaten ervan, vastgesteld op het prototype-board van Micron, met Micron's Samurai chipset. Hieruit blijkt dat Rambus in een 820-board tussen de 10 en 30 procent langzamer is dan DDR-SDRAM.

### Coppermine moeilijk te ontginnen

Intel moest ook toegeven dat er enorme leveringsproblemen zijn van de Coppermines 700 en 733. Zo rekent Fujitsu-Siemens pas in januari met significante aantallen van deze processors – en kijkt al om naar alternatieven ... IBM, Compaq en andere First Tiers leveren ook al Athlon-systemen af en het aanbod aan boards uit Taiwan wordt steeds groter.

De inkoopafdeling van Intel boekt gelukkig wel successen. In steeds sneller tempo koopt men bedrijven op of neemt er deel aan, waarbij bedrijven die met internet of communicatie te maken hebben de voorkeur genieten: een paar weken terug deelname aan de Duitse e-commerce-firma Brokat, kort daarna aankoop van Parity Software Developments, die computer-telefoon-software ontwikkelt, bin-



**Hij is er eindelijk officieel, Intels 820-(Camino)chipset, nu begrensd tot twee RDRAM-modules.**

nenkort misschien AT&T of Mannesmann ...

### Crusoe zonder vrijdag

Veel meer dan een 'aha' konden AMD's EasyNow! en Intels 820-opvolgers op de Comdex echter niet losmaken. Linus Torvalds kon op meer interesse rekenen: als keynote-spreker van de 'Linux Business Expo' verwachtte men van hem ook een paar woorden over de Transmeta-processor waarover nogal geheimzinnig wordt gedaan. Maar meer dan de al eerder door c't bekend gemaakte introductiedatum van 19 januari 2000, liet Torvalds zich niet ontglippen. De voor het eerst gevulde website van Transmeta bevestigde in ieder geval ook de processornaam 'Crusoe' (een anagram van 'source') en de doelmarkt: mobile applications. Het laatste evenwel alleen in een 'geheim' bericht in de HTML-brontekst.



**Het kind van Transmeta heeft eindelijk een naam: Crusoe**

Crusoe is overigens geen codenaam, maar een geregistreerd handelsmerk, zoals dat in de Trademark-database van het Amerikaanse patentbureau USPTO (trademarks.uspto.gov) kan worden nageslagen. Crusoe is hier maar liefst in drie internationale productklassen geregistreerd. Naar verluidt neemt intelligente vertaalssoftware bij Crusoe een groot deel van de last van het vertalen van x86-code in VLIW-code over. De VLIW-processor zou dan zelf heel eenvoudig in elkaar kunnen zitten en hierdoor erg zuinig zijn met stroom – gewoonweg ideaal voor notebooks en PDA's. Misschien heeft Linus Torvalds zich bij Transmeta met Embedded Linux beziggehouden, als concurrentie voor Windows CE en Palm OS. **ct**





# Mr. Twister introduceert



## **SPEEDDEMON, SUPERSNELLE HANDZAME ISDN INTERNET ADAPTERS VOOR IEDERE PC GEBRUIKER**

### **USB 128K ISDN TA**



adviesprijs:  
**f 199,00**  
incl. 17,5% BTW

### **EXTERN 128K ISDN TA (RS-232)**



adviesprijs:  
**f 319,00**  
incl. 17,5% BTW

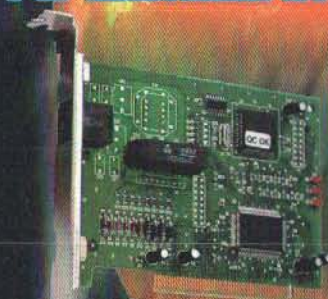
Speeddemon de nieuwe lijn professionele ISDN adapters voor iedere PC gebruiker.

Voor thuis, langs de weg of op het werk, Speeddemon adapters zijn leverbaar in Pocket formaat USB en seriele (RS-232) externe adapters, PCMCIA insteekkaart, en natuurlijk ook de PCI kaart.

U bepaalt zelf welke aansluiting voor u het best uitkomt met de nieuwe Speeddemon ISDN adapters van Mr. Twister.

Net als alle Twister producten zijn Speeddemon adapters altijd eenvoudig in gebruik en installatie.

### **PCI 128K ISDN TA**



adviesprijs:  
**f 89,00**  
incl. 17,5% BTW

### **PCMCIA 128K ISDN TA**



adviesprijs:  
**f 319,00**  
incl. 17,5% BTW

#### **VOOR ALLE MODELLEN**

- High Speed ML-PPP (128Kbps) of PPP (64Kbps)
- 32bit CAPI 2.0 en NDIS WAN Mini Driver
- Windows '98, '98 en NT ondersteuning
- Plug & Play
- X.75, T.70NL, ISO8208 en Euro File transfer
- V.110, V.120 en HDLC Transparant
- COM Poort emulatie (AT-command set)
- G3 Fax Machine 14k4 en Digitale antwoordapparaat
- Incl. RVS-COM LITE Software CD-ROM
- 3 jaar garantie



**Twister**  
FEEL THE FORCE

**KORTOM.... TWISTER, The Perfect Match for your PC!**

Twister is een product van Xpert Data - Xpert Data B.V., Zandsteen 50, 2132 MR Hoofddorp,  
Telefoon: 020 - 446 78 99, Fax: 020 - 653 21 52, E-mail: Xpertdata@Xpertdata.nl  
Bel voor dichtsbijzijnde dealer.



Arthur van Leeuwen

# Ter land, ter zee en in de lucht

BySky breedband internet getest

Internet uit de lucht, zonder kabel en met hoge snelheid, zo ongeveer klinkt de aanbieding van BySky. Je zet een satellietdish neer, steekt een kaart in je PC, sluit een abonnement af en bent klaar.

Communicatie per satelliet is eigenlijk niets nieuws meer. Met een schotelje van nog geen meter in diameter, gericht op bijvoorbeeld een van de Astra-satellieten, kan je er zo zelf gebruik van maken. Met de opkomst van Digital Video Broadcasting (DVB) wordt dat wel heel interessant gemaakt. Satellieten zenden meer en meer volledig digitale kanalen uit. Deze zijn bruikbaar voor willekeurige gegevensstromen, waaronder internetverkeer. Met een satellietdish, een DVB-ontvanger in je PC en de juiste software kun je die gegevensstromen bekijken. De communicatie vindt gewoonlijk echter in slechts een richting plaats. Als je tweerichtingsverkeer wilt gaan gebruiken kom je uit bij

projecten als Iridium, die hoge kosten met zich mee brengen.

Je kunt echter ook een asymmetrische opzet gebruiken: je gebruikt een gewone telefoonlijn voor het sturen van gegevens en de satelliet voor het ontvangen van gegevens. BySky biedt een dergelijke oplossing aan. Met een gewoon modem bel je in op het inbelnetwerk van BySky, en over die verbinding stuur je verkeer naar het internet. Al het teruggaande verkeer loopt via de satelliet.

## Het pakket

In de doos van BySky vinden we een kale WinTV DVB van Hauppauge, voorzien van een BySky-sticker, een cd-rom met software en een installatie-

handleiding. Voor een modem moet je dus zelf nog zorgen.

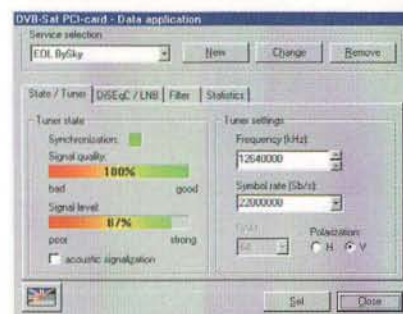
De installatie van de DVB-kaart verliep voorspoedig, iets wat we niet direct konden zeggen van de installatie van het softwarepakket. Op onze test-pc kwam het installatieprogramma tot de conclusie dat de cd-rom niet in orde was. Een volledig nieuwe installatie van Windows verhielp dat probleem, waarna ook de software vlekkeloos met slechts één herstart geïnstalleerd werd. Hierna volgde de configuratie van de netwerkinstellingen en het toevoegen van de inbelverbinding naar BySky. Dit moet met de hand gebeuren, maar wordt stap voor stap uitgelegd. Vervolgens volstond het in te loggen op het lokale netwerk van BySky om een internetverbinding te krijgen. De snelheid van deze verbinding lag tussen de 70 en de 450 kilobit/s, ongeveer tussen de snelheid van een ISDN-modem en een kabelmodem in. Naast de internetverbinding heb je ook de beschikking over een aantal mediastromen, met daarin voor de Windows Media Player gecodeerde versies van bijvoorbeeld RTL 4, TMF en Discovery Channel. Voorts is er de mogelijkheid bestanden aan te vragen, die je dan later over de satelliet worden toegezonden. En natuurlijk staat de DVB-kaart je ook toe de niet-gecodeerde digitale televisiekanalen op de satelliet te bekijken.

## De techniek

Je internetverkeer loopt eerst over een IP-tunnel naar het grondstation in Luxemburg. Daar wordt het met netwerk address translation op het internet gezet. Het retourverkeer komt weer bij het grondstation aan en het adres wordt nogmaals gewijzigd, nu naar het IP adres 192.168.100.100, en ingepakt in een MPEG-2 transportstroom. Hieraan wordt meteen je MAC-adres gekoppeld, zodat je ook kunt herkennen welke gegevens voor jou bedoeld zijn. De MPEG-2 transportstroom wordt vervolgens naar de satelliet verzonden en door de satelliet weer terug naar de aarde gestraald.

De handbreedte van de MPEG-2 transportstroom is 34 megabit/s. Hiervan wordt 17 megabit/s gebruikt voor retour-

verkeer, en 17 megabit/s voor de al genoemde mediastromen. Je krijgt echter niet de volle 17 megabit/s voor je retourverkeer toebedeeld, maar slechts een deel daarvan. Merk overigens op dat de transportstroom altijd uitgezonden wordt, ook als je niet interactief gebruik maakt van het internet. De mediastromen staan dus altijd tot je beschikking, en voor de download van bestanden hoeft je alleen voor het aanvragen ervan even in te bellen.

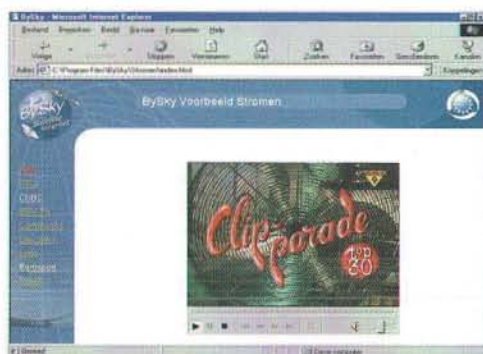


Zakt de signaalsterkte onder de 60 dB raak je de ontvangst kwijt.

## Perfect?

Er zitten natuurlijk wel een paar haken en ogen aan het gebruik. Zo moet de gebruikte schotel goed op de satelliet gericht gaan en moet de DVB-kaart een signaalsterkte over hebben van zo'n 60 dB. Als je signaal meer ruis vertoont kan de kaart uit het signaal geen digitale gegevens meer halen, en ben je in een keer je ontvangst kwijt.

Ook is het niet mogelijk tegelijk zowel TV te kijken als van het internet gebruik te maken. De televisiezenders worden namelijk in een andere transportstroom uitgezonden dan het internetverkeer. Je kunt dus tijdens het internetten alleen die mediastromen bekijken die met het internetverkeer in een transportstroom zitten.



BySky biedt naast internet-toegang ook mediastromen aan.

## BySky Internet

Leverancier	BySky, <a href="http://www.bysky.nl/">http://www.bysky.nl/</a>
Telefoon	0522 - 471801
Benodigde hardware	Pentium II 266 MHz, 64 MB RAM vrije HD ruimte 250 MB, modem, satellietdish
Prijs kaart	386 euro
Prijs abbonem.	25 euro per maand
Schotelinstallatie	tussen 500-2500 gulden
Helpdesk	0900 - 23529759





# OVERSEAS COMPUTERS

<b>Compaq Presario 1687 Notebook</b> AMD K6-2 380 Mhz CPU, 64 MB RAM, 6.4 GB HD DVD-ROM, 56K Fax-Modem, 14.1" TFT Scherm Win 98 & Works (UK) fl. 5000,-		<b>MOEDERBORDEN</b> fl.		<b>VGA KAARTEN</b> fl.		<b>CD-ROM</b> fl.	
<b>Ericsson/Compaq GSM Kaart</b> Telefoneren, Faxen, e-mail zenden en internetten via uw notebook (PCMCIA) fl. 500,-		<b>Diversen</b>		<b>SIS</b>		<b>40 x Speed</b>	
<b>Wangtek DAT-Streamer (WangDat 3200)</b> Reconditioned (1 jaar omruil Garantie) 4GB, Intern, SCSI, 22 MB/Min fl. 400,-		<b>Socket 7</b>		<b>S3 Trio 64</b>		<b>48 x Speed</b>	
<b>TriGem 366e</b> Celeron 366 Mhz, Micro ATX Moederbord 32 Mb RAM, 3.5" FDD, 4.3 Gb Harddisk 32x CD-ROM, 16 Bits Geluidskaart 56K Intern Fax-Modem, ATI 4MB AGP VGA Micro Tower, PS/2 Toetsenbord & Mouse Speakers, Windows 98 & Works (UK) excl. Monitor 1300		<b>Slot 1 (Pii,III)</b>		<b>S3 Savage 4</b>		<b>SCSI</b>	
<b>Packard Bell (Club 333ace)</b> Celeron 333 Mhz, Micro ATX Moederbord 64 Mb RAM, 3.5" FDD, 3.2 Gb Harddisk 32x CD-ROM, 16 Bits Geluidskaart 56K Intern Fax-Modem, ATI 8MB AGP VGA Micro Tower, PS/2 Toetsenbord & Mouse Windows 98 & Software kit (NL) incl. 15" Multimedia Monitor 1800		<b>Delta</b>		<b>Riva TNT 2</b>		<b>32 x Speed</b>	
<b>Overseas (Celeron)</b> PC Chips Micro ATX Moederbord 32 Mb RAM, 3.5" FDD, 6 Gb Harddisk 40x CD-ROM, 16 Bits Geluidskaart 56K Intern Fax-Modem, 8 MB AGP VGA Micro Tower, PS/2 Toetsenbord, Ethernet PS/2 Mouse, Speakers, Windows 98 LG 520si 15" Monitor met Celeron 400 CPU 1900 met Celeron 433 CPU 1950 met Celeron 466 CPU 2000 met Celeron 500 CPU 2150		<b>Asus</b>		<b>Diamond</b>		<b>40 x Speed</b>	
<b>Overseas (Pentium III)</b> Delta ATX Moederbord 64 Mb RAM, 3.5" FDD, 8 Gb HD 40x CD-ROM, Soundblaster 128 56 K Fax-Modem, 8 Mb AGP VGA ATX Midtower, Keytronic Toetsenbord Log.Wheel Mouse, Speakers, Windows 98 LG 775n 17" Monitor met PIII 450 Mhz CPU 3000 met PIII 500 Mhz CPU 3100 met PIII 550 Mhz CPU 3400 met PIII 600 Mhz CPU 3700		<b>AMD K6-2 &amp; K6-3</b>		<b>Matrox</b>		<b>Extern Parallel</b>	
<b>Geheugen</b> fl. Geheugen prijzen kunnen elk moment wijzigen PC 100 32 MB 150 64 MB 240 128 MB 480 256 MB 1300		<b>AMD Athlon (K7)</b>		<b>ATI</b>		<b>Extern PCMCIA</b>	
<b>SCSI HARDDISKS</b>		<b>CPU's</b>		<b>Voodoo Kaarten</b>		<b>REWRITEABLE CDR</b>	
<b>Diversen</b>		<b>AMD K6-2-400 Mhz</b>		<b>Voodoo III 3000 16 MB AGP TV (Ret.)</b>		<b>6/2/2</b>	
<b>Quantum-Atlas IV</b>		<b>AMD K6-2-450 Mhz</b>		<b>Voodoo III 3000 16 MB PCI (Ret.)</b>		<b>24/2/2</b>	
<b>Quantum-Atlas 10K</b>		<b>AMD K6-3-400 Mhz</b>		<b>Voodoo III 3500 16 MB AGP TV (Ret.)</b>		<b>24/4/4</b>	
<b>Adaptec SCSI Adapters</b>		<b>AMD K6-3-450 Mhz</b>		<b>MONITOREN</b>		<b>20 x Speed (MINI)</b>	
<b>1505 A</b>		<b>Pentium MMX</b>		<b>Toshiba 15"</b>		<b>Intern SCSI</b>	
<b>2904 CD</b>		<b>Celeron (128 KB)</b>		<b>Siemens 15" (Zwart)</b>		<b>Extern (Div.)</b>	
<b>2930 U</b>		<b>366 Mhz Socket 370</b>		<b>HP 15"</b>		<b>6/2/2 Parallel</b>	
<b>2940 AU</b>		<b>400 Mhz Socket 370</b>		<b>17"</b>		<b>6/4/4 USB</b>	
<b>2930 U2</b>		<b>433 Mhz Socket 370</b>		<b>17" Diamond plus 72</b>		<b>20/4/4 (PCMCIA)</b>	
<b>2940 UW</b>		<b>466 Mhz Socket 370</b>		<b>Philips 17" (107 SX)</b>		<b>Extern SCSI</b>	
<b>2940 U2W</b>		<b>500 Mhz Socket 370</b>		<b>17" (107 MB)</b>		<b>Traxdata 12/4/0</b>	
<b>3950 U2</b>		<b>Pentium II</b>		<b>LG</b>		<b>Plexor 4220TE 20/4/2</b>	
<b>1450 B</b>		<b>Pentium III</b>		<b>iyama</b>		<b>Plexor 8220TE 20/8/2</b>	
<b>1460 B</b>		<b>IDE HARDDISKS</b>		<b>MF-8515G (VM350)</b>		<b>HP 9210e 32/8/4</b>	
<b>1480 A</b>		<b>IBM</b>		<b>S703HT (VM 403)</b>		<b>Extern (Div.)</b>	
<b>SCSI HARDDISKS</b>		<b>Western Digital</b>		<b>S704HT (VM 404)</b>		<b>6/2/2 Parallel</b>	
<b>Diversen</b>		<b>Parallele Poort</b>		<b>A702HT (VMP410)</b>		<b>6/4/4 USB</b>	
<b>2.1 GB</b>		<b>1x Parallell</b>		<b>S901GT (VM 450)</b>		<b>Extern SCSI</b>	
<b>4.5 GB</b>		<b>2x Parallell (PCI)</b>		<b>A901HT (VMP450)</b>		<b>Traxdata 12/4/0</b>	
<b>8.4 GB Rem.</b>		<b>1x Serial</b>		<b>S102GT (VM 502)</b>		<b>Plexor 4220TE 20/4/2</b>	
<b>Quantum-Atlas IV</b>		<b>2x Serial (PCI)</b>		<b>A201HT (VMP510)</b>		<b>HP 9210e 32/8/4</b>	
<b>9.1 GB</b>		<b>2x Serial+1x Parallell</b>		<b>Pro Lite 38f (MM)</b>		<b>Extern SCSI</b>	
<b>18.2 GB</b>		<b>2x Game Poort</b>		<b>Pro Lite 46a (MM)</b>		<b>Traxdata 12/4/0</b>	
<b>36.4 GB</b>		<b>Abit Promise</b>		<b>PC naar TV</b>		<b>Plexor 8220TE 20/8/2</b>	
<b>Quantum-Atlas 10K</b>		<b>Digiboard</b>		<b>MODEMS</b>		<b>HP 9210e 32/8/4</b>	
<b>9.1 GB</b>		<b>ClassicBoard 4x Serial (ISA)+Kabels</b>		<b>Dynalink 56k</b>		<b>Extern SCSI</b>	
<b>18.2 GB</b>		<b>AccelePort 920 8x Serial (PCI)+Kabels</b>		<b>Intern (Win Modem)</b>		<b>ZIP 100</b>	
<b>36.4 GB</b>		<b>KASTEN + Voeding</b>		<b>Intern (1456HR2)</b>		<b>ZIP 100 (extern) Parallel</b>	
<b>Adaptec SCSI Adapters</b>		<b>AT</b>		<b>Extern (1456ER2)</b>		<b>ZIP 100 (extern) SCSI</b>	
<b>1505 A</b>		<b>ATX</b>		<b>Extern USB(1456UR)</b>		<b>ZIP 250</b>	
<b>2904 CD</b>		<b>Server kast</b>		<b>PCMCIA</b>		<b>ZIP 250 (intern) IDE</b>	
<b>2930 U</b>		<b>Chenbro File Server Kast ATX</b>		<b>Option</b>		<b>ZIP 250 (extern) Parallel of SCSI</b>	
<b>2940 AU</b>		<b>FLOPPY DRIVES</b>		<b>3Com</b>		<b>JAZ</b>	
<b>2930 U2</b>		<b>3.5 Inch F.D.D. 1.44 MB</b>		<b>Xircom</b>		<b>CLIK</b>	
<b>2940 UW</b>		<b>LS DRIVE 120 MB + 1.44 MB</b>		<b>Globvillage</b>		<b>CLIK</b>	
<b>2940 U2W</b>		<b>LS DRIVE PCMCIA</b>		<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
<b>3950 U2</b>				<b>Dynalink</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	
				<b>ISDN</b>		<b>CLIK</b>	





Gerald Himmelein

## Hoe staat het met het geluid?

### Twée keer Dolby Digital 5.1 voor de PC

In de hifisector betaal je voor Dolby 5.1 Surround meestal een bedrag van vier cijfers voor de komma. Creative Labs en VideoLogic bieden nu voor een spotprijs Dolby Digital-decoders compleet met luidsprekers aan. De doelgroep zijn PC-gebruikers die van dvd-video met alles erop en eraan willen genieten.

De systemen van Creative Labs en VideoLogic bestaan uit een Dolby Digital 5.1 decoder, die de digitale signalen die van de SPDIF-interface komen ontsleutelt en verdeelt over vijf satellietluidsprekers en een subwoofer. In tegenstelling tot zijn analoge voorgangers Dolby Surround en Pro Logic biedt Dolby 5.1 zes gescheiden kanalen, die afzonderlijk aangestuurd kunnen worden. Drie luidsprekers voor de luisteraar en twee surround-boxen achter hem produceren het ruimtelijke

geluid; de willekeurig geplaatste subwoofer is voor Low Frequency Effects (LFE) en basfrequenties verantwoordelijk. Beide apparaten geven niet alleen Dolby Digital 5.1, maar ook analoog surround-geluid weer.

De Desktop Theater 5.1 DTT2500 Digital van Creative Labs bestaat uit vijf identieke satellietboxen, een gecombineerde decoder/versterker en een subwoofer. Digitale signalen kan de versterker zowel door de SPDIF-ingang als door

een DIN-connector ontvangen. Bij het aansluiten van de luidsprekers gaat Creative nogal ongewoon te werk: aan de ene kant hebben de kabels een cinch-aansluiting en aan de andere kant vrije kabeleinden voor de luidspreker. Als je wil, kun je je luidsprekers op de meegeleverde statieven zetten.

Bij de DigiTheatre is de decoder gescheiden van de versterker en wordt de brede middelste luidspreker geflankeerd door twee dubbeldeks satellieten; de eenvoudige surround-boxen zijn verdacht licht. VideoLogic integreert de uitgangstrap in de subwoofer, maar werkt wel met reguliere luidsprekerkabels. Je moet de Desktop Theater met de hand instellen; de DigiTheatre biedt hiervoor een verlicht LC-display, dat met de meegeleverde afstandsbediening wordt aangestuurd. Wat de frequentiecurven betreft, vertoont de Desktop Theater wat minder pieken en dalen, maar doorslaggevend is hoe goed de boxen in de praktijk filmgeluid weergeven. Dit testen we met de originele versies van 'Contact', 'The Fifth Element' en 'The Matrix'.

Het donderende geluid aan het begin van 'The Fifth Element' wordt uitstekend weergegeven door de Desktop Theater. Voor dit soort effecten heeft de DigiTheatre net wat te weinig in huis.

Bij 'The Matrix' valt op, dat Creatives systeem wat te veel dreunt: in de lobbyscene versmelten de technoritmies en het geknal tot een diffuus geheel. Bij dialogen maken de bovenste middenfrequenties een gecompriëerde indruk. Wat dat betreft lijkt het toonbeeld van de DigiTheatre duidelijk een stuk evenwichtiger te zijn.

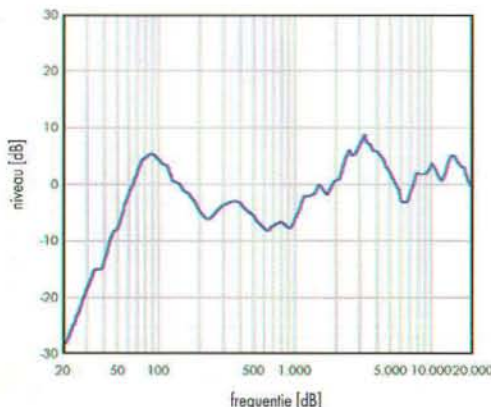
### Conclusie

Voor hifi-muziekweergave zijn de Desktop Theater en de DigiTheater geen van beiden erg geschikt. Bij beide systemen is goed te merken waarop de fabrikanten bezuinigd hebben.

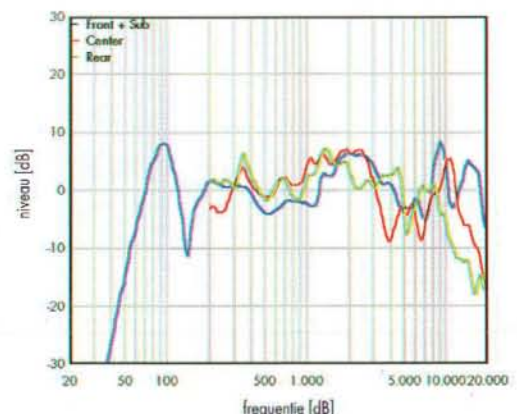
Toch hebben beide systemen voldoende in huis voor het ruimtelijk ten gehore brengen van dvd-films. Hierbij was het te sterk geaccentueerde middenbereik van het Creative-product voor ons meer storend dan de zwakke subwoofer van de DigiTheatre. De Desktop Theater is een goede 5.1-bouwdooos voor pc-thuisbioscopen. Ook de DigiTheatre is een aanrader voor gebruikers die dvd thuis willen bekijken zonder hiervoor meteen een lening te moeten afsluiten.

### Dolby 5.1-systemen

Desktop Theater 5.1 DTT2500 Digital	
Fabrikant	Creative Labs
Web	www.creative.com
Prijs	649 gulden, 11990 BEF
DigiTheatre	
Fabrikant	VideoLogic
Web	www.videologic.com
Prijs	739 gulden, 14000 BEF



Links de frequentiecurve van de Desktop Theater, rechts die van de DigiTheatre. De te sterk geaccentueerde hoge midden-frequenties komen bij het product van Creative het luistergenot niet ten goede.





Alle prijzen zijn inclusief BTW. Prijs- en modelwijzigingen, druk- en zetfouten voorbehouden. Levering uitsluitend tegen contante betaling. Ontwerp: X&S Media, Amsterdam © 1999. Foto: Studio 'Hemle van Houten', Amsterdam © 1999.

# PROMEDION

## Athlon system

- 1,44Mb floppydrive
- MSI 6167 (Microstar) 200Mhz FSB Slot-A mainboard  
2x USB, 2x serieel, printerpoort, U-ATA/66
- 64Mb SDRAM
- Sound Blaster 128 geluidskaart
- NVIDIA RIVA TNT2 32Mb videokaart met PowerDVD software
- DVD-ROM drive 6x speed
- Quantum 13Gb U-ATA/66 harddisk
- Intern 56K V90 faxmodem of 128K ISDN
- Multimedia keyboard • PS2 muis
- Luxe headset • 300Watt speakerset
- Windows98 geïnstalleerd met CD en manuals



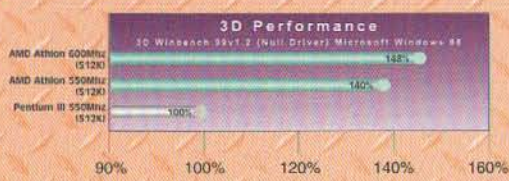
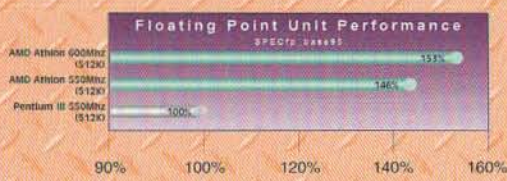
### Leverbaar met:

AMD Athlon 500Mhz	3398.-
AMD Athlon 550Mhz	3598.-
AMD Athlon 600Mhz	4048.-
AMD Athlon 650Mhz	4428.-
AMD Athlon 700Mhz	4888.-



	AMD ATHLON	INTEL PENTIUM-III
FSB-snelheid	200Mhz	100Mhz
Level1 cache	128Kb full speed	32Kb full speed
Level2 cache	512Kb	512Kb

Vanaf:  
**3398.-**



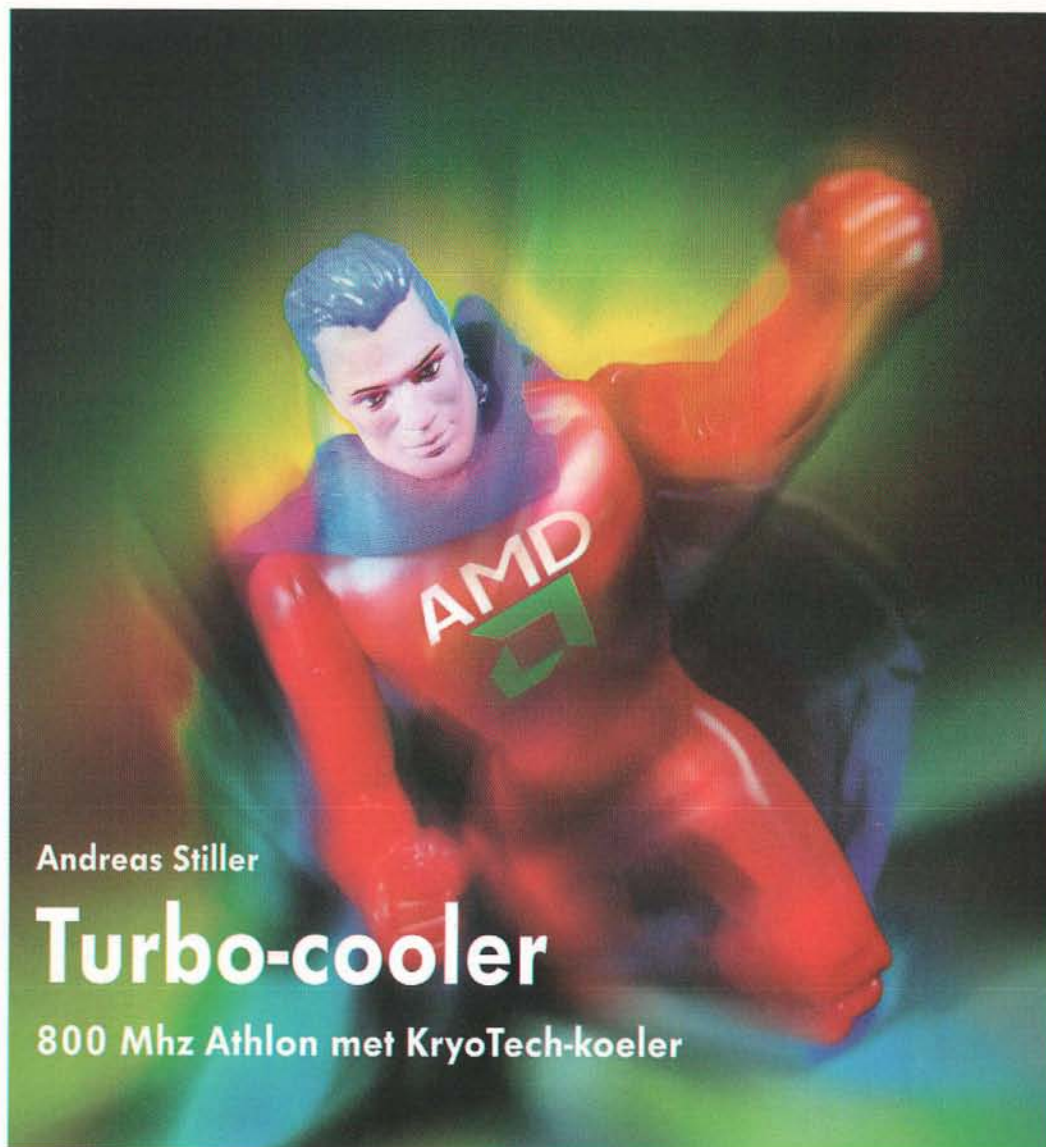
### Uw Dealer:

Alkmaar Amersfoort Amstelhoek Amsterdam Amsterdam Amsterdam Anna Paulowna Baarn Bergum	R & F Computers 072-5623077 H & C Computers 033-4610350 Compu-Design 0297-535050 R Computers 020-4710783 Van der Wal 020-6880205 Voortuysen 020-6441853 Morellores 0223-532211 Hasla Systems 035-5421001 Oké PC 0511-409669	Bussum Goeverdoren Delfzijl Den Bosch Den Haag Jin Computers Deventer Doetinchem Drachten Eindhoven Emmen	Falcon Computers 035-6934742 Future Media 0524-525535 OJE Electronics 0596-634334 PC Speed 073-6910033 Jin Computers 070-3881514 PC Deventer 0570-612665 PC Speed 0314-354370 Elect Computers 0512-523400 PC Speed 040-2123166 PC-Bouwmarkt 0591-647666	Emst Gorredijk Harderwijk Helmond Hoom Landgraaf Lelystad Lelystad Lemmer Middelburg	Weerd Elektronika 0578-661559 Incap Autom. 0513-465353 C&PU 0341-433557 CSK Computers 0492-549681 EP Beerepoort 0229-244874 Metec Autom. 045-5317755 Aiscall Autom. 0320-256979 Midland Comp. 0320-256807 DCC Autom. 0514-562357 Nida Computers 0118-650868	Nijmegen Nijmegen Noordwijkerhout Purmerend Rotterdam Rotterdam Smilde Sneek Soest Ter Aar	EC Systems 024-3558252 Music Soft&Hard 024-3790399 Atin Computers 0252-354640 Van Ingen 0299-435550 Crazy Hans 010-4046193 Wilhelm Autom. 010-2406250 HA-RO Elektr. 0592-414208 M. Troelstra 0515-412468 Infoplus Autom. 035-6032224 Technofarm 0172-604388	Tixel Tilburg Uden Vierdem Vroomshoop Wassenaar Woerden Zeilte Zwolle	TCA Computers 0222-318489 Vermelle Autom. 013-5705794 PC Speed 0413-270521 Comtronix 0598-690070 Commysystems 0546-645893 Nieuwland Comp 070-5111162 Fonken Autom. 0348-420008 Prima-Techniek 030-6950680 Wero Computers 036-4224847
--	---	---	--	---	--	---	--	---	--

Importeur/Distributeur: XS2 Europe B.V. - Flevolaan 56 - 1382 JZ Weesp - Tel: 0294 496110







Andreas Stiller

# Turbo-cooler

800 Mhz Athlon met KryoTech-koeler

**Als je ten koste van alles je computer sneller wilt laten lopen, kun je proberen dit zelf voor mekaar te krijgen of het overlaten aan professionele tuning-specialisten. Goed gekoeld kan de interne processorsnelheid namelijk met zo'n 20 tot 30 procent opgevoerd worden door koelspecialisten als KryoTech.**

Van KryoTech kregen we zo'n Athlon-'koelkast' met de naam Cool 800 in ons testlab. Weliswaar is hij 'slechts' opgevoerd tot 800 MHz, maar hij was wel leverbaar. Momenteel biedt KryoTech al 900 MHz aan en heeft op de Comdex zelfs de Super G voorgesteld, de eerste commerciële computer met 1 GHz.

Het koelaggregaat dreunt ongeveer een minuut iets harder totdat de -43 graden Celsius zijn bereikt en blijft dan constant op een weliswaar luidruchtig, maar nog wel acceptabel geluidsniveau van 54 dbA (8,2 sone).

Toch overschrijdt hij hiermee wel duidelijk het voor kantoren toegestane maximale geluidsniveau van 48 dbA (geluidsemis-sie op werkplek gemeten volgens DIN EN 27779). Bovendien verbruikt de combinatie vrij veel energie (180 watt voor de compressor en 150 tot 160 watt voor de computer) en kan ze dus niet voldoen aan de Amerikaanse EPA-norm (30 watt). Als je de computer als server gaat gebruiken, moet je dus rekening houden met een jaarverbruik (zonder monitor)

van zo'n 700 gulden. Overigens slurpt het systeem zelfs in uitgeschakelde stand nog 7 watt ...

Voor degene die de meeste reken- of spelpower wilt hebben, zal dit echter nauwelijks een zorg zijn. Wanneer je een goede subwoofer installeert kan die het sonore geruis duidelijk overstemmen.

## Overclocking

De ingebouwde Athlon-processor werd door AMD als 600-MHz type gespecificeerd (bij een behuizingstemperatuur van maximaal 70°C en door KryoTech naar 800 MHz (bij -40°C) omgezet, waarbij meteen de processorspanning iets is verhoogd. KryoTech bewijst de betrouwbaarheid van de methode met diagrammen die de temperatuurafhankelijkheid van de

uiteenlopende halfgeleidertech-nologiën weergeven. Volgens deze diagrammen bedraagt voor de CMOS-technologie bij een sperlaagtemperatuur van -40°C de toelaatbare stijging ten opzichte van 100°C nog altijd 32 procent. Deze voorstelling is wat verwarrend, want de sperlaagtemperatuur is absoluut niet gelijk aan de behuizingstempe-ratuur. Ook als je direct het chip-opervlak constant op -43°C houdt, kan de sperlaag zeker 10, 20 of meer graden warmer worden. Helaas kun je geen nauw-keurigere waarden vaststellen, omdat AMD noch de maximale sperlaagtemperatuur noch de warmteweerstand van sperlaag naar oppervlak heeft gespeci-fi-ceerd.

De maximale sperlaagtempe-ratuur hoeft echter niet zoals bij de Pentium III en Coppermine bij 100°C te liggen, maar slechts tussen de 80°C en de 90°C. Hiermee zou de toegesta-ne overklokking waarschijnlijk eerder bij 25% dan bij 30% lig-gen. Niettemin liep de Cool 800 in onze tests met de ongeveer met 30% overklokte Athlon-600 zonder storingen en vooral erg snel. Als uithoudingstest lie-ten we een nacht lang één van de benchmarks van de SPEC-Suite (fp PPP) lopen, die de Ath-lon met maximaal stroomver-bruik belast. fp PPP maakt opti-maal gebruik van de architec-tuur van de Athlon en gebruikt veel *execution units* tegelijker-tijd, waaruit hoge performance en een hoog stroomverbruik

## Cool 800 800 MHz test configuratie

Fabrikant	KryoTech
Distributeur	Pyramid Computer/M-team Systems NV Tel: 0032 3 491 05 55
URL	www.pyramidwww.mteamsys.com
Prijs Cool 800	5499 / bfr 102.799
Processor	Athlon-600 naar 800 MHz
Board	MSI 6167
Overige gebruikte onderdelen voor de test	
Geheugen	256 MB PC100 3-3-2
Graphics	Elsa Erazor X, 32 MB TNT2
Netwerk	Intel Pro+/100
Diskcont.	Adaptec 2940U2W
Harddisk	IBM DMVS36VU2LVD, 35 GB
Cd-drive	Plexor PX40TS
Sound/luid.	SB PCI Live, Labtec, LC2414
Keyboard/muis	Logitech cordless
Totale prijs in deze configuratie	Ca. f 13.500



# YAMAHA

De 3-delige Yamaha YST-MS50 en de YST-MS55 USB uitvoering zijn toonaangevende multimedia luidsprekersets, die meer dan een applaus verdienen.

De fraai vormgegeven luidsprekersystemen, die multi-functioneel toepasbaar zijn, beschikken over de laatste technische snufjes die een belangrijke bijdrage leveren aan een verrassende geluidswaardig.

Deze kwalitatief hoogwaardige geluidswaardig en de perfecte vormgeving was

## YST MS50

MULTIMEDIA SPEAKERS MET POWER  
VOOR PC, MAC, SPELCOMPUTERS EN AUDIO APPARATUUR

voor vele professionals een reden om Yamaha te belonen met diverse awards.

Breng daarom een bezoek aan één van de onderstaande dealers. Zij geven u graag een demonstratie, zodat ook u overtuigd raakt van de andere klasse geluidskwaliteit.

Kwaliteit die ook nog eens betaalbaar is.

**NIEUW!**  
**680W** P.M.P.O.



### WAAR TE KOOP?

**Almelo:** Hillen Kantoor-efficiency (0546) 812139 **Almere:** Hucom (036) 5354649 **Amsterdam:** Benelux Computer Exchange (020) 6203239 **Arnhem:** PC International (026) 3645151- **Passon:** Computersystemen (026) 4422233 - **Garnier:** Projects (026) 4438183 **Bergschenhoek:** Informatique (010) 5191666 **Bladel:** A.P.D. Computers (0497) 362222 **Bussum:** Dedicated Computers (035) 6989870 **Dedemsvaart:** Mareco (0523) 613505 **Delfgauw:** Jotronics (015) 2628188 **Delft:** Chicon (015) 2510456 **Doetinchem:** PC Speed (0314) 354370 **Enschede:** HG Computers Nederland (053) 4324599 - **ADX-Europe:** (053) 4340821 **Enter:** Confidence Computers (0547) 383967 **Goor:** Ariane (0547) 260206 **Haaksbergen:** Leppink Electronica (053) 5723959 **Handel:** Bizzweb (0492) 323204 **Hardenberg:** Labosoft Computersystemen (0523) 261387 **Heeten:** JWS Kantoorinstallaties (0572) 381560 **Helmond:** CSK Computers (0492) 549681 **Hengelo:** Firm Computers (074) 2489111 - **I.B. Products:** (074) 2504295 **Hoogeveen:** Hoeksema Computer Dienstverlening (0528) 273336 **Kampen:** New Vision PC Shop (038) 3333238 **Lelystad:** Mediavision (0320) 220780 **Naaldwijk:** Powerchip (0174) 622066 **Ochten:** Bas (0344) 647050 **Oldenzaal:** Switch Automatisering (0541) 573700 **Oss:** Renting Computerservice (0412) 643500 **Oud-Beijerland:** IT @ Work & Administratie (0186) 6201261 **Oudeschild:** Interplay PC (0222) 322740 **Roosendaal:** Jetron Automatisering (0165) 570692 **Rotterdam:** Fascom (035) 5259595 - **Dimension:** Automatisering (010) 4111095 - **Media Markt:** (010) 4335000 **Sittard:** Unilogic (046) 4200764 **Slagharen:** CMI Multimedia (0523) 682033 **Vleuten:** Libb (030) 6775477 **Zevenaar:** Switch Automatisering (0316) 331330 **Zoetermeer:** Fitware Automatisering (079) 3318690 **Zwaag:** ASK (0229) 234931 **Zwolle:** SG System (038) 4239459 - **Switch:** Automatisering (038) 4670020



Ook leverbaar in USB uitvoering (YST MS55)



Bel (010) 4335000



Bel (020) 5170000

ALWEER EEN TOPPRODUCT VAN DE OFFICIËLE DISTRIBUTEUR



KIJK VOOR HET COMPLETE ASSORTIMENT OP  
[www.quote.nl/ovatie](http://www.quote.nl/ovatie)

THE WAY THINGS WORK TOGETHER

# Staande ovatie

High Power 80 Watt 3-delig compact vormgegeven luidsprekersysteem. Nu ook leverbaar in USB-uitvoering!

Vooruitstrevende Yamaha Active Servo Technology voor een diepe, krachtige bass-weergave

2-weg Satellite Speakers (2 x 20W) voor briljante weergave van de hoge tonen

De beste prestaties voor een uitstekende prijs

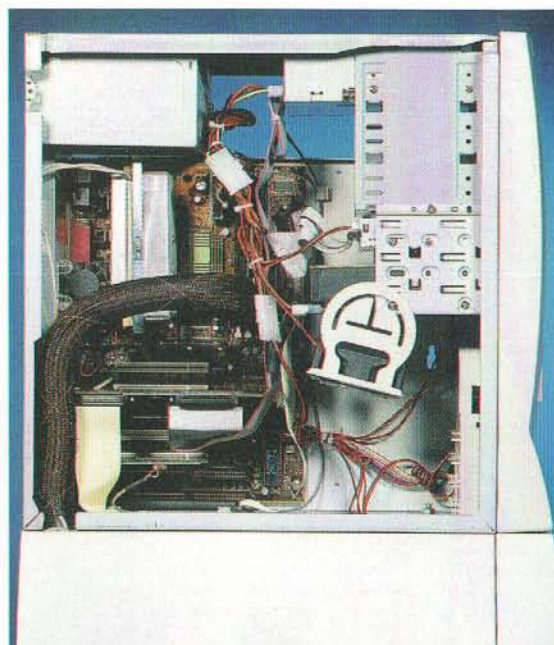






De minitower en compressor hebben samen een normale towergrootte en de subwoofer overstemt het sonore ruisen van de bolide.

De processor is in een koelbehuizing ingekapseld, die met een dikke slang verbonden is met de compressor



volgen. Voor de test is de volgende configuratie gebruikt: de Cool 800 met een Athlon-board van MSI met 256 MB PC100 RAM, TNT2 grafische kaart, Adaptec Ultra 2 Wide SCSI-schijf (35 GB) en Intel netwerkkaart PRO/100+. KryoTech levert normaliter alleen de 'kale kast' met moederbord, processor en koeling. Deze 'kale kast' kost 5500 gulden en de rest van de configuratie kan je dus zelf samenstellen.

Daar krijg je bij spellen en wetenschappelijke opgaven indrukwekkende performance-waarden voor terug. Voor officetaken à la BABCo-Suite is de Cool 800 echter duidelijk overkill. Sysmark98-waarden van 300 en meer zijn al nauwelijks

een merkbare belemmering meer.

Terwijl AMD's 750 MHz en (binnenkort) 800 MHz modellen hun L2-cache voorlopig met slechts 2/5 van de processor-snelheid benutten, stuurt de KryoTech-800 als overklokte Athlon-600 hem met de halve processorsnelheid aan, wat een paar extra procentpunten in de performance oplevert. Met een SPECint95base van 34,5 nestelt de computer zich in de huidige klasse van high-end workstations op hetzelfde niveau als de Alpha 21264-700 en HP 8500 en laat de snelste Intel-vertegenwoordiger Coppermine 733 (32,8) duidelijk achter zich. En in de SPECfp95base slaat hij met 24,2 (Coppermine 19,5) ook geen slecht figuur, ook al is

dit nauwelijks boven de waarden van een Athlon 750 in het nieuwste AMD Fester-board met Irongate-chipset Rev. C6 (24,0). De Octan Frio was echter met PC100-modules met CAS Latency 3 uitgerust. Met CAS 2-modules waren de SPEC-waarden nog iets hoger: SPECint95base 34,8 en SPECfp95base 24,5. Intel geeft de SPEC-waarden voor de Coppermine overigens voor een nieuwe compilerversie (Vtune 4.5) met prefetch-optimalisatie aan, wat maximaal 25% meer performance oplevert. We hebben beide processors echter nog tegen elkaar laten optreden met programma's gecompileerd door Vtune 4.0. Zoals je in de diagrammen kan zien, heerst de bolide van meer dan 5 kiloflo-

rijnen soeverein bij spellen à la Quake en consorten, hoewel in deze discipline het 750 MHz model met behulp van de nieuwe chipsetrevisie C6 behoorlijk tegenwicht biedt en soms zelfs de KryoTech overtreft.

## Conclusie

Zonder twijfel werkt de 'diepvriestechniek'; hij is bruikbaar en ook nog een stuk sneller. Bij de huidige innovatiesnelheid scheelt het echter maar een paar maanden. Daarom moet je eens goed nagaan of deze paar maanden een paar duizend gulden waard zijn. Gewoon upgraden tot bijvoorbeeld 1 GHz kun je ook niet, want daarvoor heb je sterkere compressors nodig, zoals de Super G (circa 7600 gulden). Verder moet je het hogere energieverbruik, het geluid en latere afvalproblemen niet uitvlakken. De aankoop kan wel lonend zijn voor sommige professionals waarvoor elke seconde rekentijd telt en yuppies die trendsetters willen zijn.

## Cool 800 Applicatie- en rekenbenchmarks

Processor	BABCo Sysmark 98 Basic	BABCo Sysmark 98 Multimedia	Cinema 4D	Linux-Bench [s]	SPECint95base <sup>1</sup>	SPECfp95base <sup>1</sup>
Athlon 700 (C4)	261	284	9,25	140	31	22,3
Athlon 750 (C4)	269	298	9,82	134	32,4	23,5
Athlon 750 (C6)	271	304	9,82	132	32,5	24
Athlon 800 (C4)	291 <sup>2</sup>	316 <sup>2</sup>	10,36	127	34,8	24,5

## Spellenbenchmarks en 3DMark99 Max

Processor	Unreal 800x600x32	X-Demo 640x480x16	Q3Test 1,08 high	Q3Test 1,08 fastest	3DMarks 800x600x16	CPU 3DMarks	3DMarkRace	3DMark First Person
Athlon 700 (C4)	39,9	256	50,2	109,6	6682	11264	76,7	59,1
Athlon 750 (C4)	53	253	49,9	113,1	7011	11767	78,7	63,2
Athlon 750 (C6)	53,9	258	51,5	117,9	7177	12538	79,4	65,5
Athlon 800 (C4)	55,5	272	51,4	113,5	7025	12124	79,5	63,8

berekend met Irongate Rev. C4 bzw. Rev C6, 128 MB PC100-2-2-2, Riva TNT2, IBM DTTA371440, SB Live

<sup>1</sup> met harddisk Fujitsu MPA3035AT <sup>2</sup> met harddisk IBM DMV536V

ct





## Kunstjes

Het beeldprogramma Photo Express 3.0 wordt gekenmerkt door de meegeleverde, bijzonder kitscherige foto's, maar ook door verbazingwekkende effecten.

de modus. Op dat gebied overtreft Photo Express duidelijk de nieuwe PhotoSuite III.

Photo Express is toonaangevend op het gebied van functies voor het internet. Talrijke sjablonen voor gebruikelijke en ongebruikelijke HTML-postkaarten worden meegeleverd. In de fotoalbums voor het web verschijnt ieder motief in een grote lijst.

Zo kun je bijvoorbeeld letters in de ondergrond stanzen, deze met vlammen of ijspegels omgeven en sierlijk transformeren. Het programma strooit zeepbellen,

sneeuwvlokken of wolken over het beeld. Hierbij geeft Photo Express om te beginnen tien mogelijke resultaten in miniatuur weer; als die resultaten je niet aanstaan klik je verder naar de geavanceerde

Het geïntegreerde snelle fotoalbum vertoont zonder herberekening verschillende miniaturgroottes. Anders dan bij PhotoSuite III kun je de originele bestanden hier ook herbenoemen of wissen. Photo Express kan evenwel maar in enkele vaste groottes worden geopend; een grootte van 1024 x 768 pixels is het maximum.

Photo Express 3.0 levert net als PhotoSuite III voor het eerst een functie die van afzonderlijke beelden een panoramafoto maakt — in de vorm van de aparte applicatie Cool 360. In tegenstelling tot PhotoSuite zet het Ulead-programma beelden alleen horizontaal naast elkaar, maar het schrijft ook QuickTime-panorama's.

Creatievelingen en internetfreaks kunnen met PhotoExpress hun tijd wel vullen. De kant en klare montages zullen echter niet bij iedereen in de smaak vallen.

### Photo Express 3.0

Beeldbewerking	
Fabrikant	Ulead, <a href="http://www.ulead.decom">www.ulead.decom</a>
Informatie	<a href="http://www.xtrm.nl">www.xtrm.nl</a> , tel. 010-29727590
Systeemeisen	Pentium of vergelijkb., Windows 95, 98 of NT 4.0, 32 MB RAM
Prijs	ca. 120 gulden

### CopyALL SCSI Terminator Plug en Copy

Het makkelijkste CD-Copieer wonder van dit millennium!  
- SCSI C50 connector.  
- Herkent de meeste CD-ROM's en CD-Writers!  
- 1 MB Databuffer voor safe copy!

### Harddisk Superaanbieding De alleskunner! IBM Ultrastar

Model: 18ES DNES-318350  
18 GB, Wide Ultra2, LVD, SCSI, 2MB Cache, 6.5MS, 7200RPM, 80 MB/s, AV.  
Met adapter ook voor Narrow (50P)!  
Single-ended/multi-mode SE/LVD

### Kleuren printer voor CD-R en papier CD Style

De mooiste kwaliteit voor tekst en foto's op CD-ROM!

## Comex sales agency voor zekerheid in storage

### JVC MC2600 Network Recording Systems

### CD Master Pro

Automatic Batch  
CD Duplicator

### CD Duplicatie

### CD Printer

### CD Robotics

### CD Server

### SCSI Storage

### CD Jukebox

### CD Library

### Tape Library

### Optical Storage

## Comex sales agency

Kerkstraat 24 6291AC Vaals  
[www.comex-sales.com](http://www.comex-sales.com)

Tel: 043-3088400

Fax: 043-3088409

Goed in Storage

# COMEX

sales agency



## S3 en VIA beginnen joint-venture

Onder de voorlopige firma-naam S3-VIA hebben S3 Inc. en VIA Technologies hun joint venture gepresenteerd. In deze nieuwe firma zullen beide partners gezamenlijk high-end integrated grafische en core-logic chipsets voor desktops en notebooks gaan ontwikkelen, produceren en op de markt brengen.

De nieuwe firma zal naar verwachting in het begin van

het jaar 2000 met zijn eerste product komen, waarvan de samples nu al beschikbaar moeten zijn.

Te verwachten producten zijn een geïntegreerde mobile chipset die gebaseerd is op de Savage/IX-technologie van S3 en een hoogwaardige geïntegreerde desktop chipset die steunt op de Savage2000-architectuur van S3.

## Huis (ver)kopen via internet

Een nieuwe manier van het kopen en aanbieden van woningen biedt [www.huisveiling.nl](http://www.huisveiling.nl). Via het open biedsysteem van de internetveiling bepalen kopers en verkopers de uiteindelijke woningprijs. Huisveiling.nl staat open voor zowel particulieren, makelaars, bemiddelaars als projectontwikkelaars om woningen te verkopen en aan te kopen. Het verkopen en kopen van woningen via een veiling op internet is een nieuw fenomeen in Europa. Het bezichtigen van een woning of het inwinnen van bijvoorbeeld bouwkundig advies alvorens een bod wordt uitgebracht, blijft natuurlijk mogelijk. Nieuw is dat via Huisveiling.nl op een open manier bepaald kan worden wie, tegen welke prijs, de nieuwe eigenaar wordt. Het zoeken naar een woning en het bieden op een woning is gratis op [www.huisveiling.nl](http://www.huisveiling.nl).

Zodra een transactie tot stand komt, zijn de veilingkosten à 1550 gulden (exclusief btw) voor rekening van de koper. Het aanbieden van een huis kost 275 gulden (exclusief btw). "In de woningmarkt is iedereen gebaat bij een transparante markt. Inzicht in het aanbod van woningen, een eerlijke prijsvorming en een open markt is waar momenteel grote behoefte aan is. Met Huisveiling.nl kunnen we aan die behoefte voldoen", aldus Edmond van der Sande, één van de oprichters van deze dienst.



## Gratis internet-service voor Open Source-projecten

SourceForge biedt ontwikkelaars van Open Source-software volledige internet-hosting van hun projecten. Het aanbod omvat een webserver met eigen subdomain en bijbehorende database voor de presentatie van het project, CVS voor het centrale beheer van de broncode, mailinglists en een discussieforum, een bug-tracking systeem en een ftp-server. Het beheer vindt plaats met een web-interface en ssh-toegang. Open Source-ontwikkelaars hoeven zich zo niet meer om de

technische realisatie van de projectorganisatie en -presentatie te bekommeren.

Het aanbod is voor ontwikkelaars gratis. VA Linux Systems sponsort het project en stelt de hardware-uitrusting ter beschikking. Deze uitrusting zou zelfs omvangrijke projecten aan moeten kunnen. Ieder Open Source-project dat voldoet aan de definities van het Open Source Initiative kan van de service gebruik maken. Momenteel beheert SourceForge 64 projecten.

## Internet met 10 terabit per seconde

Lucent ([www.lucent.com](http://www.lucent.com)) heeft kennelijk een doorbraak op het gebied van optische technologie voor netwerken en het internet bereikt. Bedrijven als Nortel en Lucent zelf leveren al enige tijd apparaten die gebaseerd zijn op Wavelength Division Multiplexing (WDM) voor optische netwerken. Nortel bereikt daarmee een bandbreedte van 6,4 terabit per seconde.

Het probleem was tot nu toe echter dat de verbinding tussen de optische overdrachtsafstand de prestatie verminderde, omdat voor de routing een omzetting tussen optische en elektronische technieken nodig was. Alleen een zogenaamde optische *cross-connect* bood hulp door alle routing-opdrachten zonder gebruik van elektronische onderdelen uit te voeren. Deze optische *cross-connects* bevonden zich tot dusver echter nog in een experimentele fase.

De Optical Networking Group ([www.lucent-optical.com](http://www.lucent-optical.com)) van Lucent heeft nu bekend gemaakt dat een prototype *cross-connect* genaamd 'Lambda-Router' klaar is. Deze router gebruikt de door Lucent's Bell Labs ontwikkelde Microstar-techniek, die optische overdracht met behulp van microscopisch kleine spiegeltjes mogelijk maakt. Hiermee kan volgens Lucent een bandbreedte van 10 terabit per seconde voor het gehele routingproces en dus niet alleen voor de verbinding tussen twee eindpunten bereikt worden. Deze capaciteit zou geleidelijk probleemloos kunnen worden uitgebreid.

Volgens een woordvoerder van Lucent zullen er al halverwege 2000 testexemplaren beschikbaar zijn. De marktintroductie moet aan het eind van dat jaar volgen.

## Windows-kopieerbeveiliging

Een woordvoerder van Microsoft Duitsland heeft bevestigd dat Microsoft de installatie-cd's voor het besturingssysteem Windows in de toekomst aan de pc-hardware zal gaan koppelen (op ongeveer dezelfde wijze als met hardware-dongels). In plaats van een volledige Windows-versie zou vanaf januari 2000 alleen nog een zogenaamde recovery-cd bij nieuwe systemen geleverd mogen worden, waarmee een herinstallatie van het besturingssysteem in noodgevallen mogelijk is. Dat werkt echter alleen op die ene machine waarbij die bepaalde cd is meegeleverd.

Deze plannen gelden niet alleen voor de nieuwe Windows 2000, maar ook voor Windows 98 en NT 4.0.

Volgens deze woordvoerder wil Microsoft met deze maatregel het gebruik van illegale software tegengaan. De koppeling van de pc-hardware en het besturingssysteem wil Microsoft realiseren via signatures die de pc-fabrikanten in de BIOS en op de harde schijf moeten aanbrengen. Het gedeelte van de

BIOS waar de identificatie zich bevindt, zou onaangetast blijven door een eventuele firmware-update.

Bij de installatie zou de software controleren of tenminste één van de twee signatures aanwezig is. Daarom kan het moederbord of de harde schijf zonder problemen vervangen worden. Verdere details konden nog niet vrijgegeven worden. Bij het ter perse gaan van dit bericht is nog niet duidelijk of pc-fabrikanten verplicht zijn een recovery-cd mee te leveren of zich kunnen beperken tot voorinstallatie op de harde schijf.

Sinds lange tijd is het bij pc-samenstellers een gangbare praktijk geweest oem-licenties voor niet-verkochte computers gewoon door te verkopen. Deze versies zijn vanuit het standpunt van Microsoft illegale kopieën, maar de softwarefabrikant had tot nu toe geen juridische gronden om daartegen op te kunnen treden, omdat de pc-leverancier de software legaal had ingekocht.



# VUURWERK INTERNET

DE GROOTSTE EN COMPLEETSTE HOSTING-PROVIDER VAN NEDERLAND

**Indedaad...**

...de grootste hosting-provider van Nederland.

10.000 bedrijven en organisaties maken al gebruik van onze diensten voor het registreren van een domeinnaam of het plaatsen van een complete internet site.

**En...**

...de compleetste hosting-provider van Nederland. Bijvoorbeeld door de ongekende service en razendsnelle 34-megabit verbinding. Plus uitgebreide statistieken en gebruiksvriendelijke scripts.

Daarom kunnen we ons inmiddels de grootste en compleetste noemen!



## STARTPAKKET

## TOTAALPAKKET

**Prijs per maand**

fl 50,- / 1000 BF

fl 125,- / 2500 BF

**Incl. domeinnaam**

JA

JA

**Harde schijfruimte**

10 MB

50 MB

**Data verkeer**

1000 MB

4000 MB



## Corel Linux

Tijdens de Comdex in november 1999 in Las Vegas, heeft het Canadese Corel Corporation bekendgemaakt dat het langverwachte Corel Linux-besturingssysteem gratis is te downloaden. Er zijn drie versies van Corel Linux OS: de gratis downloadversie, verkrijgbaar op de website van Corel op [www.corel.com](http://www.corel.com); de standaardversie en de deluxe-versie. De Engelstalige Standard- en Deluxe-versie worden voornamelijk uitsluitend in Noord-Amerika verkocht. Gebruikers die de gratis versie liever op cd willen hebben, kunnen de cd kopen voor 4,95 dollar (plus administratie- en verzendkosten) van Corel customer service via telefoonnummer 0800-022-2084 in Nederland en in België 0800-11930.

"Corel Linux OS is een belangrijke stap voorwaarts in het

creëren van een desktopmarkt voor Linux, en het doet ons groot genoeg deze eerste versie van de meest gebruiksvriendelijke Linux-OS-distributie tot nog toe te kunnen introduceren," zo verklaarde dr. Michael Cowpland, president-directeur van Corel Corporation.

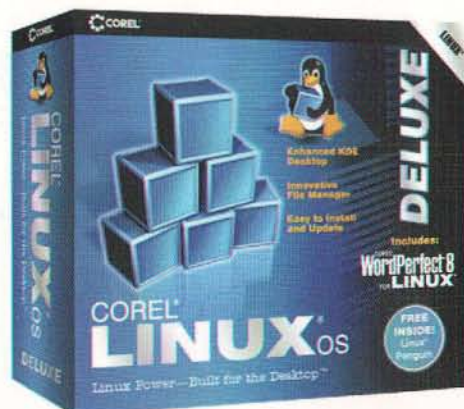
Corel werkt op dit moment ook aan Linux-versies van de volledige suites van zijn belangrijkste producten, WordPerfect en CorelDraw. De kantoor suite voor Linux wordt in het tweede kwartaal van 2000 verwacht en Corel is naar eigen zeggen ook bezig met de ontwikkeling van de grafische suite CorelDraw voor Linux als onderdeel van een complete Linux-oplossing.

Corel Linux OS Download omvat Corel Linux OS (op basis van Debian, [www.debian.org](http://www.debian.org), met de 2.2 Linux-kernel); Enhanced KDE Desktop

([www.kde.org](http://www.kde.org)) gebaseerd op de Qt bibliotheek; Corel Install Express; Corel Update (voorheen Corel Package Manager); Corel File Manager en Netscape Communicator.

Corel Linux OS Standard bevat naast alles uit de gratis versie onder andere ook Corel WordPerfect 8 voor Linux (light-versie), de gebruikershandleiding en 30 dagen installatieondersteuning (via e-mail).

Corel Linux OS Deluxe omvat alles uit de Standard-versie, plus onder andere BRU-backupsoftware, clipartafbeeldingen, het spel 'Civilization: Call to Power' en een Linux-pinguïn van ongeveer 9 cm



hoog.

Verder biedt Corel de komende weken ontwikkelondersteuning voor Corel Linux OS via [www.corel.com](http://www.corel.com).

Corel en Troll Tech ([www.troll.no](http://www.troll.no)), de ontwikkelaars van de ontwikkeltoolkit Qt voor grafische gebruikersinterfaces, zullen aan de verdere ontwikkeling van Corel Linux OS samenwerken.

## Celeron-concurrent van VIA

Volgens berichten op de Comdex in Las Vegas wil chipfabrikant VIA januari 2000 al zijn low-cost processor (code-naam Joshua) introduceren. Joshua past in socket-370 en is daarmee een directe concurrent van Intel's Celeron-processors. Hij zou met kloksnelheden van 433, 466 en 500 MHz op de markt komen; maar hierbij gaat het vermoedelijk om een 'P-Ra-

ting', die niet de werkelijke interne kloksnelheid weergeeft, maar een vergelijking met Intel-processors van diezelfde kloksnelheid weergeeft. De eerste benchmarks van Joshua toonden geen bijzonder indrukwekkende waarden (<http://www.heise.de/ct/99/20/021/>), maar ons prototype liep op slechts 350 MHz (vast ook een P-rating).

## Infrarood multimedia-keyboard

Met de Airboard 504 introduceert Arowana een infrarood keyboard dat speciaal is ontworpen voor multimedia toepassingen zoals cd, video of surfen op het web.

Het keyboard is uitgerust met 14 programmeerbare functietoetsen voor multimedia toepassingen en een muisfunctie met drie knoppen. Met de rij hotkeys kun je direct de cd- en videospeler bedienen.

De cursor en drie knoppen (twee muisknoppen en een sleep-toets) die aan de rechterzijde van het keyboard zitten, werken als een geïntegreerde muis. De sleep-toets vervult functies als locking en scrollen.

Vier batterijen van 1,5 volt laten het apparaat functioneren en de ontvangstunit wordt verbonden met de pc door middel van de bijgeleverde Y-kabel. Het bereik van het keyboard naar ontvanger is zeven meter onder een hoek van maximaal 60 graden. Vier LED's informeren de gebruiker over de status van de toepassing en batterij.

De muis kun je op de seriële en op de PS/2-poort aansluiten. Voor het keyboard is er zowel 5P DIN- als een PS/2-aansluiting. De Airboard 504 kost f 99,- / Bfr. 1899 inclusief btw. Meer informatie: [www.arowana.nl](http://www.arowana.nl)

## Weer boom op PDA-markt

Organizers en PDA's gaan weer als warme broodjes over de toonbank, maar Microsofts besturingssysteem Windows CE kan de hegemonie van PalmOS niet doorbreken. Dat wordt duidelijk in een onderzoek door het Amerikaanse marktonderzoeksbureau NPD Intellect.

Volgens dit onderzoek stegen de Amerikaanse verkoopcijfers van organizers en PDA's in de eerste negen maanden van dit

jaar met 62% naar 2,5 miljoen stuks. In de low-cost-markt van Amerika domineert Olivetti met een marktaandeel van 37%.

Bij de high-end PDA's kon 3Com-dochter Palm Computing haar marktaandeel van 75 naar 78% doen stijgen. Casio, de grootste producent van CE-apparaten, kwam uit op een marktaandeel van 9,5%, gevolgd door Hewlett Packard met 3,4%.

## Acer's 10-speed dvd-rom

Op 28 oktober introduceerde Acer Peripherals de snelste dvd-romdrive, de Acer DVO 1040A. Deze nieuwe dvd-rom kan met alle formaten cd-rom werken en biedt ondersteuning voor dvd-schrijven. Hij leest dvd-schijven met 10x-speed (13.400 KB/sec) en cd-rom's met 40x-speed (6000 KB/sec).

De 1040A wordt geleverd met PowerDVD, Powerplayer en Cyberlink Powerplayer,

softwarepakketten waarmee dvd's en video's kunnen worden afgespeeld.

De software ondersteunt videobestanden in het MPEG-2 formaat en levert 5.1 kanaals AC-3 surround sound. De drive heeft een ATAPI/IDE interface. De drive gaat f 349 / Bfr. 6499 kosten.

Meer informatie: 040 2906200, Internet: [www.acerperipherals.nl](http://www.acerperipherals.nl)



# Computer Division Europe

Nieuwgraaf 27 - 6921 RJ Duiven - Tel: 026-3118907 - Fax: 026-3117637

[www.zyztm.nl](http://www.zyztm.nl)

# ZYZTM

## Diamond Viper 770

369,00



Soudblaster PCI 128  
OEM verpakt 53,00

Creative CSW 200 set  
Nu voor 227,15



Canon bjc2000  
met star wars  
spel

202,00

Dit is slechts een greep uit ons assortiment.

## MAXD ATA computer:

bestaande uit:

Intel P III 450

Maxtor 8.4GB

8MB A GP

64MB geheugen

56K modem

Win 98

Sound card

En een 15" monitor



2699,00

**iomega** Zip 100 disks  
Per 6 stuks: 132,00

PhilipsDVD speler:

PC-  
Peripherals



Nu voor: 462,95

**TOSHIBA SONY**

*Dynalink*

**COMPAQ**

Better answers

*Topline*  
on top of IT

Prijzen zijn inclusief 17,5% BTW onder voorbehoud en zolang de voorraad strekt.

ZYZTM Computer Division Europe #03

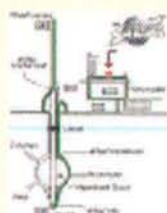
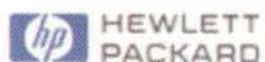
Nieuwgraaf 27

6921 RJ Duiven

Tel: 026-3118907

Fax: 026-3117637

[duiven@zyztm.nl](mailto:duiven@zyztm.nl)



Onze volledige prijslijst is ook te vinden op:

**[Www.zyztm.nl](http://Www.zyztm.nl)**



Georg Schnurer

# Een goede koop

De nieuwe internet-pc van Aldi getest en verbeterd.

De nieuwste computer van de supermarkt komt mooi op tijd voor de aankoopgolf van de kerst-pc, tegelijkertijd met het proefballonnetje van de Albert Heijn. De specificaties zijn goed en de prijs lijkt gunstig.

De zogenaamde internet-pc van Aldi is dit jaar tegelijkertijd vanaf 10 november bij Aldi in Nederland en Duitsland te koop. In Nederland betaal je wat meer: we moeten er 2298 gulden voor neerleggen. Onze oosterburen betalen er 1998 DM voor. Als je al met de eurokoers aan het spelen bent, ontdek je dus al snel een verschil van ruim 11 euro. Aldi-Nederland levert daarvoor echter een paar vrij goede actieve luidsprekers mee. Afgezien van 'nationale' items zoals toetsenbord, software en Windows-voorinstallatie zijn de computers echter identiek.

De kenmerken van de nieuwe Aldi-pc zijn inderdaad niet slecht: een 500-MHz Pentium-III en 64 MB SDRAM worden begeleid door een moederbord met Intel's ZX-chipset. Voor de grafische weergave zijn de nVidia Riva TNT2 M64 en een 17-inch monitor van Medion verantwoordelijk. Het geluid wordt Creative Labs-soundchip gemaakt. Verder beschikt de Aldi-pc over een Seagate-harddisk van 14,2 GB, een 40x cd-rom-drive van LiteOn, een 3,5-inch floppydrive, een Logitech PS2-muis en een Windows 98-toet-

senbord. Ons toetsenbord was echter niet van Chicony, zoals op de doos vermeld, maar van Unikey. Voor de verbinding met het internet zorgt een 56k-modem-insteekkaart van 3Com / U.S. Robotics begeleid door een AOL-cd. Voor de ISDN-gebruikers in Nederland is de internet-pc dus nog niet compleet.

De Aldi-testcomputer liet zich dankzij duidelijke kleur gecodeerde stekkers en aansluitbusen heel makkelijk en eenvoudig opbouwen. De Windows-installatie was voorbeeldig: de computer startte na het ingeven van het serienummer en de overige gegevens meteen met de optimale resolutie van 1024 x 768 beeldpunten en een goede beeldfrequentie van 85 Hz op. Fabrikant Medion heeft ook aan de juiste configuratie van de harde schijf gedacht (UDMA-Modus 2). De driveruitrusting is ook erg goed, want Medion levert gelukkig niet de allernieuwste drivers mee en gebruikt de meegeleverde versies ook in de voorinstallatie.

De prestaties van deze computer mogen er zijn. Zowel bij onze applicatietesten als ook tij-

dens de spellentesten bereikte de computer zeer goede resultaten. Bij de spellen kwamen er echter ook wat slippertjes voor. Zo crashte versie 2.25 van Unreal met een 'algemene beschermingsfout'. Opvallend ook de prestatievermindering bij spellen die met hogere kleurdiepte werken. Quake III bereikte in de "Fastest" modus weliswaar maar liefst 73 fps (frames per seconde), in de High-Quality-modus zakte deze framerate echter naar 26 (acceptabel). Bij het gebruik van een resolutie van 1024 x 768 beeldpunten én een hoge kwaliteit echter bleef er niet meer dan 15 fps over (en dat is dan weer te weinig voor een vloeiende beweging). Bij 'Race' en 'First Person', de spellendemo's die bij 3DMarkMax horen, klapte de beeldsnelheid in de True-Color-modus drastisch in elkaar. De manco's bleven niet beperkt tot de, tot nu maar zelden binnen spellen gebruikte, True-Color-modus: ook de Incoming-test (800 x 600) liep ondanks de 16-bit kleurdiepte langzamer dan verwacht.

De schuldige bleek snel aan te wijzen: de moederbordfabrikant MSI heeft de geknepen versie

van de nVidia Riva TNT2 voor de geïntegreerde grafische component gebruikt. Deze component, de TNT2 M64, bezit maar één 64-bit brede databus voor het grafische geheugen, terwijl de normale TNT2-chip met 128 bit zijn opwachting doet. De beschikbare bandbreedte is daarom dus maar half zo groot. Met een echte TNT2-kaart liet een ter vergelijking aangerukte pc met een langzamere cpu (Pentium-III-450) een betere grafische prestatie zien: bij Quake III bereikte deze in de High-Quality-Modus een dikke 41 fps, de Race-test leverde 45 fps en 'First Person' bereikte bij True-Color nog steeds 43 fps.

Matig bleek ook de kwaliteit van de onboard soundchip: de component is weliswaar compatibel met Creative's SoundBlaster PCI 64V, hetgeen driver-problemen effectief voorkomt, zijn audio-eigenschappen konden helaas niet overtuigen. De frequentiecurve wijkt 1,6 tot 5,9 dB van de ideale lijn af, terwijl de ruisafstand met 74 dBA ook niet bijster goed is. Maar in Nederland kunnen we heel tevreden zijn over de meegeleverde geluids-



Onze Ervaring -  
Uw Zekerheid

## DATA RECOVERY

### 24-uur hotline!

Gegevens kwijt? Wanhoop niet - wij zijn sinds 1982 professioneel bezig met het terughalen van gegevens vanaf storage media. Wij kunnen bijna elk type schade, medium, model en operating system aan! Wij zijn de toonaangevende data recovery specialist in 10 Europese landen (ook voor multi-disk systems, zoals RAID).

Elke klant wordt individueel en confidentieel geholpen. In urgente gevallen bieden wij u een oplossing binnen 7 uur na ontvangst van de unit!

[www.shark.nl](http://www.shark.nl)

Norman/Shark

Tijdens kantooruren, bel:

+31 (0) (23) 56 33 960

Fax: +31 (0) (23) 56 13 165

Buiten kantooruren, bel:

+31 (0) 653 92 37 13 (24-uur)

E-mail: [datarecovery@shark.nl](mailto:datarecovery@shark.nl)



boxen: de frequentiekenarakteristiek is voor luidsprekers van deze prijsklasse verbazingwekkend lineair en ook de vervormingsfactor valt met maar 0,9 procent onverwacht laag uit.

Jammer dat de Aldi-pc zelf een niet onaanzienlijke hoeveelheid geluid produceert. In de standby-modus is hij met maar 0,2 sone weliswaar nauwelijks te horen, maar tijdens het gebruik ruist en suist hij met een stevige 3,5 sone. Tijdens harddiskbenaderingen stijgt het geluid naar 7 sone; en als de cd-rom er ook nog bijkomt, bereik je bijna 9 sone. Van een rustige werkomgeving kun je dan nauwelijks meer spreken. In één van onze Aldi-pc's bereikte de cd-romdrive zelfs 10 sone, maar dat zal op een individuele fout terug te voeren zijn. De binnenkant van de Aldi-pc wekt vanwege de vele geïntegreerde componenten een erg opgeruimde indruk. Naast de PCI-modemkaart zijn er nog twee PCI-slots vrij. Een AGP- of ISA-slot is er niet. Wie waarde hecht aan een tweede seriële poort zal ook teleurgesteld zijn, terwijl er voor de geheugenuitbreiding alleen nog maar één DIMM-socket vrij is. Daar past echter maximaal een 256-MB module in. De voeding lijkt met haar 145 watt wat aan de krappe kant.

Zolang je de meegeleverde monitor niet in een hogere resolutie dan 1024 x 768 gebruikt, levert hij een keurig beeld dat naar de randen toe wel wat aan scherpte verliest. Het onscreen-menu is goed gestructureerd, maar je moet je af en toe wel door vier menu-lagen heen worstelen om de gewenste instelling te vinden. Gelukkig onthoudt het OSM de laatste positie die je had, maar we missen wel een algemene reset en een convergentiemenu.

## Conclusie

Al met al is de Aldi-pc echter geen slechte computer. Integendeel: als je op zoek bent naar een betrouwbaar werkpaard voor thuis, krijg je voor 2298 gulden of 1998 DM een heel behoorlijke en absoluut niet te dure pc. Als je ook nog de meegeleverde software kunt gebruiken, is de Aldi-pc echt een hele scherpe aanbieding. Alleen het geluidsniveau

kan tijdens het gebruik wat op de zenuwen werken.

Als je jezelf daarentegen tot de hardcore-gamers rekent of je de uitbreidbaarheid absoluut belangrijk vindt, kun je beter uitkijken naar een andere pc. Die zal dan echter ook behoorlijk veel duurder zijn dan het Aldi-aanbod. Als je een ISDN-aansluiting hebt, is deze internet-pc van Aldi minder gunstig. Je hebt dan niet veel aan het meegeleverde 56k-modem, want je moet dan immers nog een extra ISDN-adaptor kopen. Als je niet veel pc-verstand hebt, kun je het beste voor een USB-model kiezen en die zijn met ruim 350 gulden nog altijd niet bepaald goedkoop. Daarentegen zijn er ook goedkopere inbouwkaarten te krijgen. Misschien dat in dit geval een andere pc met ingebouwde ISDN-kaart beter uitpakt.

## Onze tip

Wat te doen aan het geluid. Vervang de processorkoeler door een stiller exemplaar. Dat kan door een compleet nieuwe processorkoeler (papst ca. f 40,-) of de ventilator met EKL-koeler door een stiller exemplaar te vervangen. Beide hebben we gemeten, de papst-koeler (412F2H) reduceert het geluid van 3,5 naar 3,2 Sone. Merkbaar maar nog niet optimaal. Een nieuwe koeler (EKL-model 20604011026) verlaagt het geluid naar een aangenaam stille 2,5 Sone (36 dBA). In beide gevallen moet natuurlijk de processor uitgebouwd worden. Om de behuizing te openen moet je na de schroeven nog een vlakke schroevendraaier in de uitsparingen van de behuizing omdraaien. Ook bij de processorhouder moet je eerst twee schuifjes aan de zijkant van de houder naar beneden schuiven. Met een speciale harde schijf houder (DM 45, www.acont.de) kun je de harddisk fluisterstil maken (standby 2,1 Sone/in bedrijf van 7 naar 3,0 Sone). Audiofielen moeten in de setup de onboard-sound uitzetten en een PCI-soundkaart plaatsen (bij integrated peripherals). Ook kun je een betere grafische (PCI-)kaart inbouwen. Verander dan wel de optie bij de 'integrated peripherals' 'Init display first' van 'AGP' naar 'PCI'.

## Aldi-pc - technische gegevens

Type	Medion/Lifetec MED MT29
Fabrikant en URL	Medion, <a href="http://www.medion.de">www.medion.de</a>
Verkoop	Aldi, <a href="http://www.aldi.nl">www.aldi.nl</a>
Distributie	winkelverkoop
Processor	Intel Pentium III 500, 500MHz/250MHz
Boord	MSI W6190ZM7 'Medio 9901'
Chipset	Intel 440ZX, Rev. 03h
RAM-socket	2 x DIMM, 1 socket vrij, CL3
AGP/pci/ISA-slots	0/3/0
Ser./par./Game/PS2-muis/USB	1/1/1/1/2
Hoofdgeheugen	1 x 64 MB SDRAM, PC-100, CL2
Grafische kaart	geïntegreerd
Grafische chip	nVidia Riva TNT2M64
Grafisch geheugen	32 MB SDRAM
RAM-DAC	geïntegreerd, 250 MHz
Harde schijf	Seagate Barracuda ATA ST313620A, 13594 MB
Cd-romdrive	LiteOn LTN403, 40X
Soundkaart	Geïntegreerd, Creative ES1373
Netvoeding	Astek SA-147-3525-2288A, 145 watt
Boxen	Lifetec LT9870, 100 watt PMPO
Toetsenbord	Unikey KWD-200, W98-type, PS/2
Muis	Logitech M-S34, 2-knoppen-model, PS/2
Monitor	Medion MD1772xe, 1024 x 768, 85 Hz
Grootte, bruikbaar beeldoppervlak	17", 318 x 233 mm
Horizontale frequentie / Verticale frequentie	30-72 kHz, 50-120 Hz
Bandbreedte / rasterafstand	110 MHz / 0,27 mm
Overige hardware	U.S. Robotics 56K Win INT, PCI
Meegeleverde software	Windows 98 SE (mm, mhl), MS Works 2000 (mm, zhl)
	MS Word 2000 (mm, mhl)
Documentatie	pc-handleiding, monitor-handleiding
Garantie	12 maanden hotline en service op locatie
Pakketprijs	f 2298 / 1998,00 DM
<b>Testresultaten</b>	
CTCM transfersnelheden L1/L2/RAM	2544/267/103 Mb/s
PCI- / AGP-transfersnelheid (grafisch/test)	- / 128 MB/s, 264/- MB/s
HD-bench Win, gemiddelde/maximum	9,5/22,8 MB/s
<b>Windows-configuratie</b>	
Default grafische-modus	1024 x 768 x 16, 85 Hz
Default harde schijf-modus	UDMA2
Quake II (1024x768) Timedemo 1 / Crusher	30,6 fps / 25,4 fps
Quake III (Fastest / High Quality / 1024 x 768, max)	72,7 fps / 25,8 fps / 14,9 fps
X-Demo 2.0 (1024 x 768)	183,0 fps
Unreal 2.25 (800 x 600 x 16) / Incoming (800 x 600 x 16)	Fout / 73,2 fps
<b>3DMark Max,</b>	
Race	25,9 fps
First Person	28,0 fps
<b>Applicatiebenchmarks</b>	
POVRay	38 s
BAPCo Sysmark98	183
<b>Geluidsmeting</b>	
Rustgeluid standby/ normaal	18,9 dBA / 0,2 sone / 41,3 dBA / 3,5 sone
Rustgeluid	
Gebruiksgeluid HD / HD- en CD-rom	50,3 dBA / 7,0 sone / 53,1 dBA / 8,7 sone
<b>Meting soundkaart</b>	
Frequentiecurve weergave / opname/weergave	1,6 dB / 3,7 dB
Frequentiecurve opname/weergave microfoon	5,9 dB
Uitgangsspanning	1,02 V
Vervormingsfactor / Ruisafstand / Systeemdynamiek	0,1 % / 74,2 dBA / 76,7 dB
<b>Meting speaker</b>	
Grensfrequenties (3 dB) / Freq.curve / Vervormingsfactor	173 Hz-16,8 kHz / 16 dB/ 0,9 %
<b>Meting monitor</b>	
Geometrie/Scherpte/Convergentie/Helderheid/Kleurconst.	⊕/⊕ / ⊕/⊕/⊕
<b>Stroomopname complete systeem</b>	
In bedrijf / Standby	121,0/115,4 watt / 31,2/25,5 watt
Systeem door software uitgeschakeld	9,7/6,0 watt
Alle aanwezige netschakelaars uitgeschakeld	3,0/5,5 watt
<b>Beoordeling</b>	
Systeemopbouw / Softwareconfiguratie	⊕/⊕⊕
Spellenperformance / Applicatieperformance	⊕⊕/⊕⊕
Geluidsontwikkeling / Monitor	⊕/⊕
Geluidsindruk (geluidskaart/boxen)	⊕/⊕
⊕⊕ zeer goed ⊕ goed ⊕ voldoende ⊖ slecht ⊖⊖ zeer slecht ✓ aanwezig - niet aanwezig	
mm: met media zm: zonder media mhl: met handleiding zhl: zonder handleiding	





Georg Schnurer

## Stevig

### Myrica: het antwoord van Albert Heijn op de Aldi-pc

**Aldi heeft nog maar net een einde gemaakt aan de wachttijden of Albert Heijn lanceert met de Myrica zelf een proefballon. Of is het een tegenoffensief? De Myrica is een opgewaardeerde pc van Fujitsu Siemens. Wil Albert Heijn de kopers laten zien waar de trend wordt gezet?**

Albert Heijn probeert in tegenstelling tot andere discounters niet als prijsbreker te werk te gaan: dat wordt meteen duidelijk als je de kenmerken van de voor 3249 gulden aangeboden Myrica leest. Deze heeft eveneens een Pentium III met 500 MHz en 64 MB PC-100-SDRAM (CL2), maar daarmee houden de gemeenschappelijke kenmerken met de Aldi-PC al meteen op. In plaats van de afgeslankte ZX-chipset heeft de Myrica de volwaardige 440BX van Intel. Deze zit op een P3B-VM-board van Asus, dat naast drie PCI-slots ook nog een ISA- en een AGP-slot heeft.

In dat AGP-slot steekt een ATX Xpert 128 met 32 MB beeldgeheugen en de duurdere GL-versie van de ATI Rage-128. Deze is weliswaar iets langzamer dan de in de Aldi-pc gebruikte onboard-chip van Nvidia, maar werkt beter samen met de in de Myrica ingebouwde dvd-speler van Samsung (op de plaats van de cd-rom). Daarnaast heb je nog een Philips CD-Rewriter (volledige versie), die data-cd's op maximaal 32-voudige snelheid kan lezen. Het beschrijven van cd-rw's kan met een goede 4X-modus.

Als aanvullende lekkernijen heeft Albert Heijn de Myrica ook nog van een set luidsprekers

voorzien. Deze bestaan uit een subwoofer en twee satellietboxen met vlak membraan. Verder vind je nog een 17-inch monitor, een 56K-modemkaart en een omvangrijk softwarepakket (zie tabel).

#### Opstarten

Bij het opbouwen van de pc ontdekten we een klein probleem: uit de handleiding konden we onmogelijk opmaken waar je de muis of het toetsenbord moet aansluiten. Ook de afdekplaat bracht geen duidelijkheid. Kleur-gemarkeerde aansluitbussen zoals bij de Aldi-pc hadden het aansluiten van het vrij goede toetsenbord en de muis met rolwiel (en extra knop aan de zijkant) kunnen vergemakkelijken.

Na het eerste opstarten brak de cd-writer ons als eerste op: deze liet de cd-lade steeds open en dicht gaan en knipoogde daarbij vrolijk. Dat veranderde niet nadat we ook de Windows-voorinstallatie hadden afgerond en de pc een paar keer hadden opgestart. Dus hebben we de pc geopend om te kijken of er eventueel een los aansluitsnoer te vinden was — maar nee, dat was het niet. De drive is trouwens tegen de aanbevelingen van de fabrikant in als slave op het secundaire kanaal aangesloten. Net als overigens

vrijwel alle cd-writerfabrikanten, stelt Philips voor het apparaat altijd als master aan te sluiten. Zo worden storingen tijdens het cd-schrijven voorkomen. In ons geval hielp het echter niet om de writer als master en de dvd-rom-drive als slave te configureren: de writer was gewoon kapot. Gelukkig hadden we nog een identiek testapparaat in het lab waarmee we de overige tests konden doen. Bij de applicatiebenchmarks is de Myrica iets langzamer dan de Aldi-pc. De afwijkingen liggen met 3 tot 6 procent echter op het randje van de meetnauwkeurigheid van de door ons gebruikte Bapco-suite. In de spellentests domineerde de Aldi-PC duidelijk. In alle disciplines versloeg hij de Myrica. De TNT2 is nu eenmaal zelfs in de afgeslankte M64-versie nog altijd sneller dan de Rage 128GL. Toch kon de Fujitsu-computer (zij het maar net) een zeer goede waarde voor de spellenperformance bereiken.

Fujitsu Siemens heeft overigens goede redenen voor de ATI-oplossing te kiezen: het afspelen van dvd-speelfilms werkt met deze chip werkelijk fantastisch. Zelfs erg complexe filmscènes van onze dvd-testen liepen zonder schokken en met een heel erg goede beeldkwaliteit. Daaraan zijn natuurlijk ook de zeer moderne dvd-speler en -software debet. De tot de uitrusting behorende OEM-versie van Cinemas-ter onderscheidt zich in versie 2.0 nauwelijks meer van het volledige product, wat voor de Myrica een duidelijk pluspunt is.

Ook de keuze van de dvd-speler is erg goed, nauwkeuriger gezegd: de manier waarop deze met de regiocode omgaat. Als RPC1-device slaat het apparaat de regiocode in de software op. Daardoor kun je deze code zo vaak wisselen als je maar wilt. In een land als Nederland, waar velen ook graag Amerikaanse dvd's willen afspelen, is dat erg belangrijk. Bij de ondertussen ook al verkochte RPC2-exemplaren wordt de regiocode daarentegen al vrij snel vastgelegd. Na vijf keer wisselen slaan ze deze in de hardware op. Films met een andere regiocode kun je dan niet meer afspelen. Nog meer pluspunten verzamelt de Myrica met zijn luidsprekers. Deze hebben een helder geluid dat ook bij grotere geluidsterktes vrij is van dreun- en bijgeluiden. Eigenlijk

erg vreemd, omdat zij technisch niet echt goed uit de test komen. Toch is het stereo-effect is erg duidelijk en de heldere hoge tonen, gecombineerd met behoorlijk volumineuze bassen, doen je bijna vergeten dat je voor een pc zit en niet voor de stereo-installatie. Reden om de beoordeling iets op te trekken.

Gelukkig is ook de geluidsproductie van de pc zelf acceptabel. Ingeschakeld werd een 'kabaal' van slechts 3,1 Sone gemeten, waarmee hij wat stiller is dan de Aldi-pc (3,5 Sone). Tijdens het aanspreken van de cd-rom en de harde schijf blijft hij met maximaal 6,4 Sone (Aldi-record 8,7 Sone) echter duidelijk stiller.

Minder onder de indruk waren we echter van de Windows-voorinstallatie op de computer. Het DOS-venster werkte en ook de harde schijf werd met de snelle UDMA2-Modus benaderd, maar de beeldscherminstellingen waren niet te volgen. Fujitsu Siemens stelt 800 x 600 beeldpunten in bij een toch wel erg grappige (absoluut onzinnige) beeldherhaling van maar liefst 120 Hz. Technisch kunnen de grafische kaart en zelfs de 86-KHz monitor dit wel aan. Technisch zinnig is het echter absoluut niet. Ten eerste laat de automatische beeldcorrectie van de monitor het hierbij afweten (het beeld is dan naar rechts verschoven) en ten tweede belast de zeer hoge herhalingsfrequentie de monitorelektronica wel heel erg. En dat zonder dat je er ergonomisch iets mee opschiet. Een resolutie van 1024 x 768 beeldpunten en een beeldfrequentie van 85 Hz zijn heel wat zinvoller. Op die manier ingesteld, levert de monitor een fatsoenlijk beeld dat echter nog wel wat zwakke punten kent (zie tabel).

#### Conclusie

De Albert Heijn-pc is zeker de betere supermarkt-pc. Hij is kwalitatief goed uitgerust en laat zich dankzij het AGP-slot en de BX-chipset zeer goed uitbreiden. Maar met een prijs van 3249 gulden valt hij ook meteen buiten de koopjescategorie. Voor zo'n prijs kun je ook in de vakhandel een pc met vergelijkbare uitrusting kopen. Dan kun je dan ook meteen de vrij magere monitor tegen een beter exemplaar inwisselen.



## Albert Heijn-pc, technische gegevens

Type	Myrica PIII-500
Fabrikant	Fujitsu Siemens
Distributeur	Albert Heyn
Processor	Intel Pentium III 500, 500 MHz
Board	Asus P2B-VM, Rev. 1.02
Chipset	Intel 440BX, Rev. 03h
RAM-socket, DRAM-timing	3 x DIMM, 2 sockets vrij, CL2
AGP-/PCI-/ISA-slots	1/3/1
Ser./Par./Game/PS2-muis/USB	2 <sup>1</sup> /1/1/1/2
Hoofdgeheugen, Type module	1 x 64 MB SDRAM, PC-100, CL2
Grafische kaart chip, geheugen	ATI Rage 128 GL, 32 MB SDRAM
RAM-DAC	geïntegreerd, 250 MHz
Harddisk, Capaciteit	Fujitsu MPE3084AE, 8056 MB
Cd-romdrive, Snelheid	Philips OEM 'E118405' CD-Writer, 4/4/32x
Geluidskaart	geïntegreerd, ESS Solo 1 PCI
Voeding	Yuan-Kee 230B ATX, 230 watt
Boxen	Soundbird Flat Panel 3D, 120 watt PMPO
Toetsenbord	Fujitsu Siemens SEM-M2A W98-type met speciale toetsen, PS/2
Muis	Qtronix LYNX 3D-muis, 3 toetsen + scrollwiel, PS/2
Monitor	Fujitsu c786
Grootte, bruikbare beeldschermoppervlak	17", 315 x 233 mm
Horizontale / verticale frequentie	30-86 kHz / 50-120 Hz
Bandbreedte/gatenmasker	130 MHz / 0,25 mm
Overige hardware	Aztech MSP3880SP-W 56K-modem, PCI Samsung SD-606 DVD-Master
Meegeleverde software	Windows 98 SE (mm, mhb) MS Works 2000 (mm, zhb) MS Word 2000 (mm, mhb) MS Publisher 2000 (mm, mhb) MS Encarta World Atlas 99 (mm, zhb) MS Midtown Madness (mm, zhb) Adaptec Easy CD Creator
Documentatie	Pc-handboek, Monitor-handboek Handboek cd-writer en dvd-rom, Board-handboek
Garantie	12 maanden on-site service
Prijs	3249 gulden
Albert Heijn-pc - benchmarks	
Type	Myrica
Fabrikant	Siemens Fujitsu
Low-Level-tests	
Transferrates L1/L2/RAM	2455/457/132 MB/s
PCI-transferrate (grafisch/test)	-/128 MB/s
AGP-transferrate (grafisch/test)	160/246 MB/s
HD-Bench Win, gemiddeld/maximum	8,2/21,4 MB/s
Windows-configuratie	
MSDOS-box	✓
Default grafische modus	800 x 600 x 16, 120 Hz
Default harddiskmodus	UDMA2
Grafische drivers	
Voor de test gebruikte versie	8-12-1998, 4.11.6216
Spellenbenchmarks	
Quake II (1024 x 768) Timedemo <sup>1</sup> / Crusher	24,4 fps / 20,0 fps
Quake III (Fastest / High Quality / max)	72,6 fps / 19,0 fps / 11,0 fps
X-Demo 2.0 (1024 x 768)	151,9 fps
Unreal 2.25 (800 x 600 x 16)	21,2 fps
Incoming (800 x 600 x 16)	45,9 fps
3DMark Max, 800 x 600 x 16	
3DMarks / CPU 3DMarks / 3D Rastermarks	3938 / 7797 / 961
Race / First Person	37,4 fps / 41,6 fps
3DMark Max, 800 x 600 x 32	
3DMarks / CPU 3DMarks / 3D Rastermarks	2939 / 7720 / 716
Race / First Person	27,1 fps / 32,2 fps
Applicatiebenchmarks	
POVRay	38 s
BAPCo Sysmark98	181,8
Beoordeling	
Systeemopbouw	⊕
Softwareconfiguratie	⊕
Spellenperformance	⊕⊕
Applicatieperformance	⊕⊕

⊕⊕ zeer goed ⊕ goed ○ voldoende ⊖ slecht ⊖⊖ zeer slecht ✓ aanwezig - niet aanwezig  
mm: met media zm: zonder media mhl: met handleiding zhl: zonder handleiding

## Albert Heijn-pc – technische test

Type	Myrica
Fabrikant	Siemens Fujitsu
Geluidsmeting	
Rustgeluid stand-by / normaal	39,0 dBA/2,0 Sone / 40,9 dBA/3,1 Sone
Werkgeluid harddiskbenadering / hd + cdrom	44,2 dBA/4,4 Sone / 49,1 dBA/6,4 Sone
Meting geluidskaart	
Frequentiecurve weergave / opname/weergave	1,8 dB / 2,4 dB
Frequentiecurve opname/weergave microfoon	2,5 dB
Uitgangsspanning / Vervormingsfactor	0,95 V / 0,1%
Converter-lineairiteit / Ruisafstand / Systeemdynamiek	0,02 dB / 80,4 dBA / 81,6 dB
Microfoon ingangsspanning [0 dB] / Ruisafstand	4,1 mV / 50 dB
Meting luidsprekers	
Grensfrequenties (-3 dB)	65 Hz-13,5 kHz
Frequentiecurve (op grensfrequentiegebied)	18,6 dB
Vervormingsfactor	1,8%
Meting monitor	
Geometrie	⊕
Scherpte	○
Convergentie	○
Helderheid	○
White uniformity	○
Opgenomen vermogen compleet systeem	
Tijdens gebruik / Stand-by /	137,7 watt / 45,6 watt
software shutdown / Alle netschakelaars uitgeschakeld	9,2 watt / 2,8 watt
Beoordeling	
Geluidsontwikkeling	○
Geluidsindruk (geluidskaart/boxen)	○/⊕ <sup>1</sup>
Monitor	○

⊕⊕ heel goed ⊕ goed ○ voldoende ⊖ slecht ⊖⊖ heel slecht ✓ aanwezig - niet aanwezig  
g. o. geen opgave <sup>1</sup> zie tekst

ct

## Probleempje?

Geen probleem!

HIGHTEC  
today

De  
computerleverancier  
waar alles mogelijk is.  
Geheugen-upgrade,  
installatie of  
nieuwbouw.

Door eigen TD gebouwde systemen.  
Diverse netwerkapparatuur.

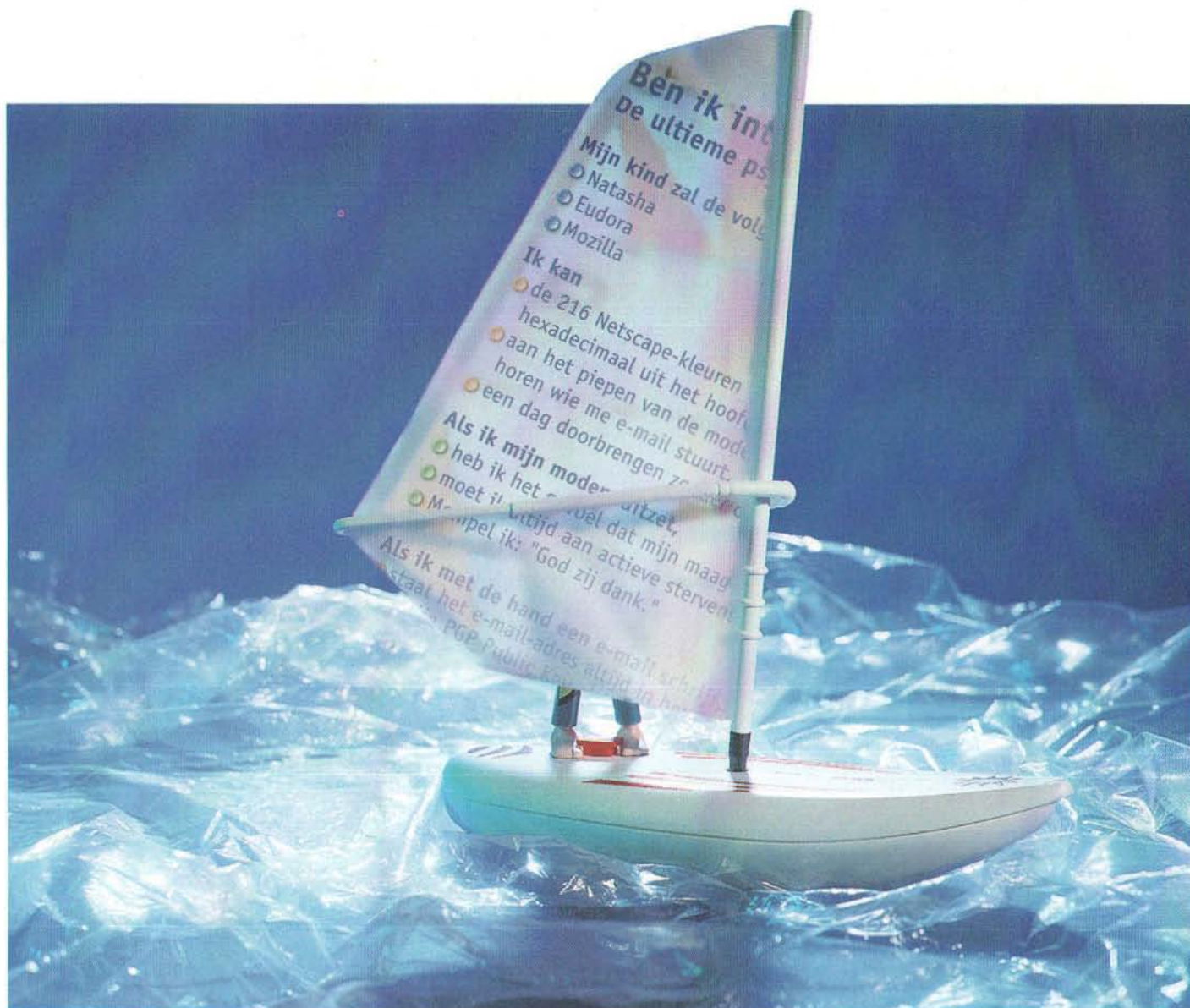
Bel, fax of mail ons voor een afspraak of offerte.  
Of kom langs.

Hilvertsweg 95, 1214 JB Hilversum  
Tel: 035-6214111 Fax: 035-6214440  
E-Mail: [HightecToday@dutch.nl](mailto:HightecToday@dutch.nl)

COMPAQ

EPSON<sup>®</sup>3Com<sup>®</sup>





Dietmar Janetzko

## Surfers in het vizier

**Waarnemen, ondervragen, afluisteren - surfers als geliefd onderwerp voor markt- en wetenschappelijk onderzoek**

**Wat Jan feitelijk denkt, Mark eigenlijk bedoelt en Wilma werkelijk wil, heeft altijd al hele industriebraches beziggehouden. Psychologen, economen, sociologen, marketingexperts en markt- en opiniepeilers zijn blij met de steeds betere mogelijkheden die het internet biedt om hun cliëntèle te onderzoeken. De datasnelweg is nu eenmaal ook een datavoetgangerszone, waarin steeds meer mensen worden ondervraagd en onderzocht, of ze daar nu weet van hebben of niet.**

204 miljoen surfers wereldwijd, waaronder ruim 4 miljoen met Nederlands als moedertaal, vormen de bevolking van het globale dorp met de naam internet. Hele industrieën zijn crop

gericht de inwoners met uitgekende technieken te bespioneren. Maar ook onderzoekers zijn blij met de bewoners als proefpersonen.

De belangstelling voor de on-

line-gemeenschap heeft vele oorzaken: marktonderzoekers willen bijvoorbeeld weten welke producten de klant wil hebben en om welke reden. En zij kunnen acties van de surfer direct gebruiken om deze tot kopen aan te zetten. Een van vele voorbeelden: zoekmachines als Altavista of Vindex geven afhankelijk van het ingevoerde zoekwoord reclame weer. Als een surfer met bijvoorbeeld Vindex zoekt aan de hand van een trefwoord dat door een reclamemakend bedrijf is 'opgekocht', krijgt hij een bij dat trefwoord behorende banner te zien en vloeit er vanuit het recla-

memakende bedrijf tien cent in de kas van de Vindex-exploitant. Sites als [www.euromktg.com](http://www.euromktg.com) en [www.turboad.com](http://www.turboad.com) bieden overigens een blik op de gereedschapskist van reclamemakers op het WWW.

### Onderzoeksobjecten

De trucs van de zakenlieden op het internet mogen evenwel niet verdoezelen dat andere lieden ook uit puur wetenschappelijke interesse gegevens van surfers inwinnen. Psychologen en andere sociaal-wetenschappers richten op websites hele onderzoekslaboratoria in [1, 2] om internetgebruikers via online-vragenlijsten of met experimentele onderzoeksmiddelen aan een onderzoek te onderwerpen, bijvoorbeeld om denkprocessen op het spoor te komen.

Het nut van een online-vragenlijst is voor politieke opiniepeilers nog twijfelachtig. Tenslotte is de steekproef die ze via



een enquête op internet kunnen uitvoeren, niet representatief voor de hele bevolking. Enquêtes die gebaseerd zijn op niet-representatieve steekproeven leveren vertekende prognoses op, waarop geen enkele partij kan vertrouwen. Trends en stemmingsbeelden kunnen bij actuele discussiepunten (bijvoorbeeld over de zwarte handel in Euro 2000-kaarten) snel met internetgegevens worden binnengehaald en verkocht. De lezer moet alleen in zijn achterhoofd houden dat de ondervraagden voornamelijk relatief hoog opgeleide mannen tussen de 20 en 40 jaar zijn.

Een Engelstalige mailinglijst voor online-onderzoek, Tom's psy-net-research, vind je op [www.mailbase.ac.uk/lists/psy-net-research/](http://www.mailbase.ac.uk/lists/psy-net-research/).

### Mix van methoden

Het aantal methoden om de internetgebruiker op de vingers te kijken, is al net zo uitgebreid als de belangen van de opdrachtgevers. Er wordt onderscheid gemaakt tussen een *reactieve* en een *niet-reactieve* methode om gegevens in te winnen. Bij de reactieve methode weet de surfer dat hij onderzocht wordt, bijvoorbeeld bij online-enquêtes of bij experimenten op het web waaraan hij als proefpersoon deelneemt. Bij de niet-reactieve methode merkt de surfer echter niet dat zijn gedrag automatisch wordt geregistreerd. Als je logbestanden gebruikt, omgevingsvariabelen via CGI-scripts leest of de discussies in nieuwsgroepen analyseert, maak je dus gebruik van de niet-reactieve methode om informatie in te winnen. Ook het tot op de milliseconde nauwkeurig vastleggen van de kliks van de surfers hoort erbij als het om de evaluatie van websites gaat. Er is een heel eigen markt ontstaan om alle varianten van reactieve en niet-reactieve gegevensverzameling op het WWW te ondersteunen.

De waarschijnlijk eenvoudigste manier om gegevens via het internet in te winnen is de goede oude counter, die de bezoekers op een website telt. Deze is zo populair, omdat hij ook zonder programmeerkennis en zonder toegang tot de server informatie over het gebruik van een site verstrekt. Counter-systemen tellen de benaderingen met CGI-scripts of Java-script. De scripts

kunnen zelfs op een willekeurige server lopen [3].

Eenvoudige counters geven echter niet veel prijs. Tijd, domein, verblijfsduur of herkomst van het bezoek wordt niet vastgelegd. Intussen zijn er echter krachtigere systemen die gratis worden aangeboden op (onder andere) websites die door reclame worden gefinancierd. Zulke tellers kunnen ook zonder eigen server en zonder programmeerkunsten in de homepage worden geïntegreerd als je een paar regels HTML-code invoegt. Ze leggen statistieken over *hits* en *visits* aan, laten het tijdverloop van de bezoeken zien of berekenen voorspellingen van het toekomstige dataverkeer. Tot deze categorie horen Sitemeter [4] en Webtracker [5]. Er zijn natuurlijk niet alleen gratis counterdiensten, maar ook commerciële [6]. Deze laatste geven op comfortabele wijze een overzicht van de resultaten en bieden nog meer inzage in de systematiek van het dataverkeer op een website, bijvoorbeeld waar het de gewoontes van een regelmatige bezoeker betreft.

### Logbestanden

Als je toegang tot de webserver hebt, kun je alle informatie die door counterdiensten wordt geleverd, zelf uit de door de server bijgehouden logbestanden afleiden. Hierin bevinden zich gegevens als de domeinnaam van de client die toegang zoekt,



Wie heeft een Belgisch uiterlijk en wie een Nederlands? Netburgers mogen het aangeven.

de browser, de laatste URL en de datum en tijd van de opvraag. Logbestanden worden in bepaalde formaten aangelegd, waarvan het Common Log Format (CLF) het meest voorkomt. De formaten verschillen qua de waarden die de server bij elke benadering vastlegt. De verzameling programma's waarmee logbestanden kunnen worden geanalyseerd, valt haast niet meer te overzien [7].

Ook aan de kant van de clients kunnen logbestanden worden vastgelegd. Hiervoor zijn proxy servers geschikt. Deze staan tussen de oproepende client en de opgeroepen server.

Ze kunnen alle of alleen de vaak opgevraagde webpages bufferen. Voor deze pagina's hoeft je dan niet de opgeroepen server te benaderen, omdat de proxyserver deze pagina immers al klaar houdt. Zulke servers reduceren hierdoor de netwerkbelasting. Tegelijkertijd bemoeilijken ze het tellen van benaderingen, want bij het laden van een webpagina vanaf een proxyserver wordt niet de webserver benaderd.

Proxy-logs worden vooral in de wetenschap toegepast voor het vastleggen van gegevens, bijvoorbeeld bij het onderzoek naar het browsing-gedrag van afzon-

### Meten van online-contacten

**Hits:** elk bestand dat door een client van een server wordt opgeroepen vormt een hit. Het door de webserver vastgelegde logbestand registreert elke hit op eigen regel. Als een normale webpagina wordt opgeroepen, telt niet alleen de oproep van de HTML-pagina zelf, maar ook elk hierin verankerd multimedia-element (meestal afbeeldingen) als een hit. Hoe meer afbeeldingen op een pagina, des te meer hits worden geregistreerd. Daarom zijn hits geen geschikte maat voor de populariteit van websites.

**Page Impressions (pagina-oproepen, vroeger: Page Views):** de oproepen van een

webpagina door willekeurige gebruikers, zonder dat geïntegreerde multimedia-elementen extra worden geteld.

**Klikpercentage (AdClickRate):** het aantal keren dat er bewust op een reclame-aanbieding op een bepaalde pagina wordt geklikt, per honderd benaderingen van die pagina (Page Impressions).

**Visits (bezoeken):** een visit staat voor het samenhangende gebruik van een WWW-aanbod door een client. Als gebruik telt een reeks technisch succesvolle paginaopvragingen door een internet-browser op een site, voor zover ze van bui-

tenaf plaatsvinden.

**ViewTime:** geeft aan hoeveel tijd een gebruiker gemiddeld op een webpagina of een website doorbrengt.

**Clickstream:** pagina-oproepen tijdens een visit.

Problemen bij de contactmeting berusten niet alleen op de ontoereikendheid van puur op hits gebaseerde metingen. Ook het bufferen van webpagina's door proxy servers reduceert de waarde van contactmetingen. Aan de client-zijde bemoeilijken verschillende platformen en browsers de metingen.



derlijke gebruikers. De bekende Webwasher van Siemens [8] is onder online-onderzoekers niet alleen vanwege het wegfilteren van reclame populair. Bij gebruik als proxyserver onthoudt het programma welke pagina's de clients hebben opgevraagd.

Systemen die op proxy-logs berusten, kunnen echter ook worden gebruikt om in een bedrijf of organisatie te controleren welke URL's de medewerkers oproepen. Zo'n systeem is WebSpy van de Londense firma Webman Technology, die reclame maakt met de slogan 'Take control and STOP internet misuse'. WebSpy levert bedrijfsleiders een lijst met URL's die hun medewerkers hebben opgevraagd.

### Contactmeting

Server-logs worden echter vaker ingezet: informatie over de benaderingen van een server is vooral handig om de prijs voor reclameruimte op het WWW te

bepalen. Dit is niet onbelangrijk als je bedenkt dat veel websites helemaal of gedeeltelijk via reclame-inkomsten worden gefinancierd. Hier heb je zinvolle maatstaven nodig om te meten hoe vaak een website wordt bezocht. Want net als bij printmedia, waar de advertentieprijs wordt vastgelegd aan de hand van de verkochte oplage of het aantal lezers, stijgt ook de prijs voor reclame op bepaalde websites naarmate ze populairder zijn bij surfers. Men spreekt hier van contactmeting.

Vaak zijn nog steeds maatstaven gangbaar die gebaseerd zijn op zogenaamde 'hits' (zie kader 'Meten van online-contacten'). Ze vormen al lang niet meer de enige manier om de populariteit van websites te meten. In plaats daarvan spelen andere maatstaven als visits en page-impressions bij de contactmeting een grotere rol.

### Gegevens opgraven

Programma's voor de analyse van logbestanden zijn heel populair, want ze kosten vaak niet veel en beloven meer over werkelijke of potentiële klanten te verraden. Vanuit de commerciële sector hoopt men dat de analyse antwoord kan geven op vragen als "Wie zijn de bezoekers en wat willen ze echt?" Met een eenvoudige analyse van de logbestanden is dat niet mogelijk. In principe bestaan er twee manieren om meer aan de weet te komen over de surfer: meer informatie of geraffineerdere analyses.

Meer informatie wordt bijvoorbeeld geleverd door cookies, die onder andere navigatiepaden van afzonderlijke gebruikers of invoer in zoekmachines vasthouden. Bovendien zijn cookies populair, omdat hieruit kan worden afgeleid of bezoekers een bepaalde site opnieuw bezoeken. Toch geven ook cookies geen informatie die aan

afzonderlijke bezoekers kan worden toegeschreven. In plaats daarvan wordt graag gebruikgemaakt van registratiemethodes: als je een abonnement wilt nemen op een nieuwsbrief of een gratis programma wilt downloaden, moet je over het algemeen van tevoren je personalia bekend maken. Als je bedenkt dat per jaar miljarden guldens voor geadresseerde reclame worden uitgegeven, wordt de commerciële betekenis van zulke informatie duidelijk. Nergens kunnen zo gemakkelijk adressen worden ingewonnen als op internet.

De tweede manier om de via internet ingewonnen gegevens optimaal te gebruiken, zijn geraffineerde analysemethoden zoals Data Mining [10] of klassieke statistische methodes als regressie-analyses. In het eenvoudigste geval berekenen data-mining-methodes het gezamenlijk voorkomen van afzonderlijke kenmerken in een grote database, die is ontstaan uit het bijeenvoegen van verschillende

## De ontdekking van de traagheid

Het interesseert commerciële uitbaters van websites niet alleen hoe vaak een pagina op hun site wordt opgeroepen. Ook de tijd die de surfer op de pagina doorbrengt, vinden ze een belangrijk criterium, want ze vermoeden dat met een langere verblijfsduur de inhoud en vooral de reclame beter worden onthouden.

Welke factoren bepalen hoe lang de surfer op een pagina blijft? Natuurlijk spelen enerzijds omstandigheden aan de gebruikerskant een rol (interesse, motivatie), anderzijds ook factoren die van de webpagina afhankelijk zijn, bijvoorbeeld de inhoud en de grafische vormgeving. Herbert A. Meyer en Michael Hildebrandt zijn twee psychologen aan de Universiteit Kassel in Duitsland die hebben vastgesteld dat ook de systeemresponsstijd behoorlijk onze verblijfsduur op webpagina's beïnvloedt, maar wel op een andere manier dan de meeste vermoeden. Onder de systeemresponsstijd wordt de periode verstaan tussen het aanklikken van een link tot en met de weergave van de opge-

vraagde inhoud.

In een eenvoudige en tegelijkertijd geraffineerde testcase moesten proefpersonen fotosessies van gerenommeerde modeontwerpers bekijken, dus modellen op de catwalk. Daarbij konden ze zelf heen en weer schakelen tussen meerdere fotosessies. Het onderzoek vond plaats in het lab op een stand-alone computer, om een

controle van de testsituatie te garanderen. Dit zou in het web nauwelijks mogelijk zijn geweest.

De psychologen hanteerden systeemresponsstijden tussen 0,75 en 3,75 seconden en maten de verblijfsduur van de testdeelnemers per beeldscherm inhoud. Het verbazingwekkende resultaat was dat

hoe langer de deelnemers op een bladzijde moesten wachten, des te langer ze vervolgens deze pagina ook bekeken. Niettemin daalde de verblijfsduur weer als de responstijd al te lang werd. Stemmingstests die daarna werden uitgevoerd, toonden aan dat dit afnemen van de verblijfsduur gepaard ging met negatieve gevoelens.

Blijkbaar brengt een langere responstijd de deelnemers dus in een langzamer ritme. Vanaf een bepaalde drempel wordt het pas lastig. Het zou echter een voorbarige conclusie zijn dat commerciële websites kunstmatig de laadtijd zouden verlengen: waarschijnlijk hebben we bij het bekijken van websites via een modem zonder meer met te lange responstijden te maken die een slecht humeur opleveren en niet tot een langer verblijf uitnodigen.

Terwijl de proefpersoon door de modellen klikt, ziet de testuitvoerder meer dan alleen mode.





gegevensbronnen. Als je gegevens uit cookies, logbestanden en persoonsgerichte gegevens bij elkaar kunt vegen, weet je bijvoorbeeld dat meneer Van der Kolk uit Nijmegen zich voor een huis interesseert. Met andere methodes kun je dan bijvoorbeeld uit zijn navigatiegedrag afleiden dat hij belangstelling heeft voor een hypotheek. Als het surfgedrag van meneer Van der Kolk in de toekomst eenmaal transparant is, zal hij steeds vaker post krijgen die daarop inspeelt.

### Online-vragenlijsten

Als je je beperkt tot gegevens die op niet-reactieve wijze worden ingewonnen, dus met logbestanden of cookies, moet je veel informatie aan je voorbij laten gaan. Als je bijvoorbeeld wilt weten hoe de surfer over de regering en de oppositie denkt, zul je ook met de meest geraffineerde tools voor de analyse van logbestanden geen antwoord vinden. Hier spelen online-vragenlijsten een rol. Vragenlijsten kunnen voor alle mogelijke doelen worden gebruikt; voor wetenschappelijk onderzoek tot en met het vastleggen van schade voor verzekeringen. Eenvoudige hulpmiddelen voor het opstellen van online-vragenlijsten kunnen zonder al te veel omhaal met HTML en CGI-scripts worden aangemaakt. Mocht je hier niet van houden, dan bestaat er ook een groot aantal commerciële tools.

Grote softwarehuizen hebben de trend pas met enige vertraging opgemerkt. SPSS, een reus in de statistische branche, gaat er bijvoorbeeld nu pas toe over een

passende tool (SPSS Data Entry Web) aan te bieden. Daardoor wisten producten van kleinere bedrijven, meestal op de universiteit ontstaan, een plaatsje te veroveren, zoals OPST (Online-Panel Site Tool) van Globalpark. [11]

Bij de online-vragenlijsten moet onderscheid worden gemaakt tussen het inwinnen van informatie via e-mail en via WWW. Bij e-mail-vragenlijsten heb je adressen van testpersonen nodig. Web-vragenlijsten kunnen daarentegen zonder geadresseerden worden gepubliceerd; je kunt ze op speciale sites [12] of in nieuwsgroepen bekendmaken. Tools voor het inwinnen van gegevens via e-mail, zoals E-Form van Beachtech [13], kunnen zo worden ingesteld dat ze de geënquêteerde automatisch meerdere keren mailen als deze geen antwoord heeft gegeven.

### Web-enquêtes

Web-vragenlijsten zijn veel populairder, omdat ze geen adressen nodig hebben, gemakkelijker

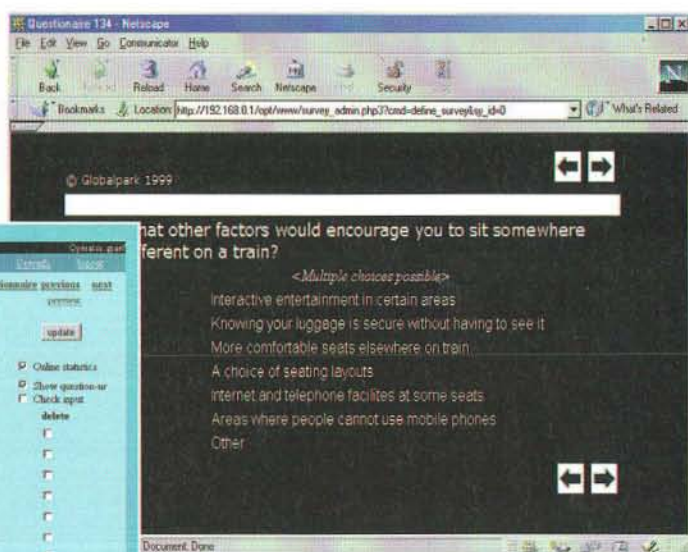
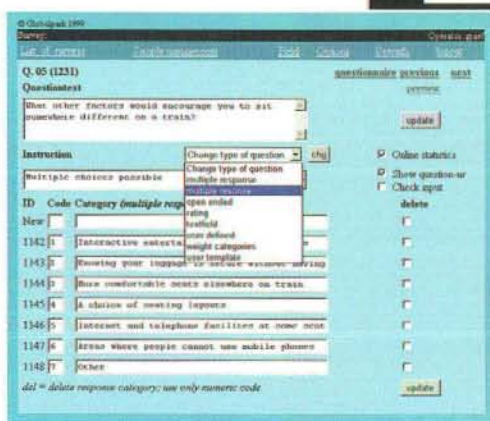
te handhaven zijn en meer mogelijkheden voor de vormgeving hebben. Producten als Quancept Web van SPSS kunnen zelfs andere taken op de webserver overnemen, bijvoorbeeld de opslag van gegevens. Andere programma's als Inquiry [14] komen niet eens op de server van de persoon terecht die de gegevens inwint, maar kunnen volledig in de browser worden geconfigureerd. Inquiry is hierbij voornamelijk op de evaluatie van cursussen gericht.

Freepolls van VantageNet [15] hoort technisch gezien in dezelfde categorie thuis. Ook hier configureert de gebruiker de vragenlijst volledig aan de client-kant, waarna hij hem opslaat op de servers van VantageNet. Door een link kan de vragenlijst vervolgens met de eigen website worden ver-

bonden. VantageNet biedt gratis geheugenruimte voor enquêtes en verkoopt op die vragenlijsten advertentierruimte aan geïnteresseerde bedrijven. Voor 100 PageImpressions moet je als adverteerder op het moment 2,50 dollar betalen. Als je zonder reclame gegevens wilt inwinnen, moet je voor de diensten van VantageNet wel betalen.

### Surfer als proefkonijn

Bij de juiste web-experimenten treden surfers in de rol van testpersonen die op een bepaald gedrag worden getest, bijvoorbeeld een ja-nee-beoordeling. De testleiders variëren de testvoorwaarden systematisch om de invloed van deze voorwaarden precies te kunnen vaststellen. Een eenvoudig voorbeeld: als je



De opiniepeiler ziet het ene, de geënquêteerde het andere.



## Bestel nu het ct wintertrio: 3 nummers voor 15 gulden!

ct doet u nu wel een heel bijzonder aanbod. Want wie nú voor het ct wintertrio kiest ontvangt de komende 3 nummers voor slechts 15 gulden direct-in-de-bus! Dus niet langer treuzelen en gewoon nú abonneren. Stuur de antwoordkaart elders in dit blad (zonder postzegel) naar:

ct abonnementen, Antwoordnummer 2323, 6500 WC Nijmegen of fax 'm direct naar +31(0)24-372 36 30. Onze e-mail: abo@ct.fnl.nl.

**ct** Brengt licht in het duister.



**Research Study on Romantic Relationships** - Microsoft Internet Explorer

Beland Begotten Boel Ganso Ewensen Web

**SURVEY INSTRUCTIONS:** Listed below are several statements that concern people's views about romance. Please read each item carefully and decide to what extent it is characteristic of you. Some of the items refer to a specific romantic relationship. Whenever possible, answer the questions with your current partner in mind. If you have never been in a romantic relationship, answer in terms of what you think your response would most likely be. Then, for each statement select the response that applies to you by using the following code:

A = Not at all characteristic of me.  
B = Slightly characteristic of me.  
C = Somewhat characteristic of me.  
D = Moderately characteristic of me.  
E = Very characteristic of me.

**NOTE:** (Remember to respond to all items, even if you are not completely sure. Your answers will be kept in the strictest confidence. Also, please be honest in responding to these statements.)

1. Are you currently in a romantic relationship? [Click here to respond](#)
2. I set very high standards for myself as a romantic partner. [Click here to respond](#)
3. If I am "perfect" as a romantic partner, then society will consider me to be a good romantic partner. [Click here to respond](#)
4. My romantic partner sets very high standards of excellence for herself/himself as a romantic partner. [Click here to respond](#)
5. My intimate partner expects me to be a perfect romantic partner. [Click here to respond](#)
6. I expect my romantic partner to always be a top-notch and competent intimate partner. [Click here to respond](#)
7. I must always be successful as a romantic partner. [Click here to respond](#)
8. Most people in society expect me to always be a perfect romantic partner. [Click here to respond](#)
9. My romantic partner is perfectionistic in that she/he expects to be a perfect romantic partner all the time. [Click here to respond](#)
10. My romantic partner demands nothing less than perfection of me as a romantic partner. [Click here to respond](#)

© Ganso [Go to the next question](#)

### Psychologisch onderzoek online.

wilt weten welke van drie begrippen de bezoeker van een website tot aanklikken verleiden, zul je in een testfase drie versies van de pagina inrichten. Het verschil tussen de drie zit alleen in het gebruikte begrip dat als link fungeert. Een statistische significantietest na de testfase geeft antwoord op de vraag of schommelingen in de toegangsgegevens toevallig zijn of op de begripkeuze kunnen worden teruggevoerd.

Web-experimenten hebben het voordeel dat ze volledig kunnen worden geautomatiseerd en dat je gemakkelijk aan testpersonen kunt komen. Problematisch is echter dat de situatie van de testpersonen tijdens het experiment niet kan worden gecontroleerd.

### Kemal superstar

Bij online-onderzoekers doet een anekdote over de internetvragenlijst de ronde. In deze lijst werd naar de belangrijkste politicus van deze eeuw gevraagd. De onverwachte uitkomst: Kemal Atatürk. Patriotische informatiestudenten uit Ankara hadden een programma gemaakt dat steeds opnieuw voor de eerste staatspresident van de Turkse republiek stemde.

Uit dit verhaal wordt duidelijk dat het bij online-onderzoeken belangrijk is voorzorgsmaatregelen te treffen om de mogelijkheid van meervoudige deelname uit te sluiten, of het nu om mensen of machines gaat. Het ligt voor de hand het IP-adres van de client via een CGI-script op te

vragen en mee op te slaan. Maar vanwege de beperkte voorraad aan IP-adressen wijzen ISP's als XS4All, Planet Internet en Telebyte IP-adressen dynamisch toe. Dientengevolge zullen er veel fouten worden gemaakt als er met IP-adressen op meervoudige deelname moet worden gecontroleerd: een en dezelfde gebruiker kan op verschillende tijden verschillende IP-adressen toegewezen krijgen. Hij zou dan ten onrechte worden geaccepteerd.

Omgkeerd kunnen twee verschillende personen ook hetzelfde IP-adres krijgen en ten onrechte van het onderzoek worden uitgesloten, omdat ze meerdere keren zouden hebben deelgenomen. Met cookies op de computer van de surfer kan dit weliswaar gemakkelijk worden vermeden, maar cookies kunnen ook gemakkelijk weer worden gewist en daardoor wordt het mogelijk opnieuw deel te nemen.

Het toewijzen van wachtwoorden die je het recht geven eenmalig je stem uit te brengen is beter. Dat kan echter alleen bij bepaalde toepassingen. Voor pure online-onderzoeken is de methode nauwelijks geschikt – hoe moet de testleider via internet vaststellen of hij een testpersoon al eens eerder een wachtwoord heeft gegeven? Aan de hand van een IP-check of een cookie kan hij dit om de genoemde redenen niet achterhalen.

Kortom: er bestaat geen enkele methode die werkelijk betrouwbaar iemand identificeert die meerdere malen meedoet. In de praktijk behelp je je met een

## De surfer, de onbekende persoon

De internetgebruiker: hij is een man, rond de 30, heeft een goede opleiding genoten, is geïnteresseerd in techniek en is altijd op zoek naar een levensgezellin. Dat beeld komt ons bekend voor en af en toe is er ook een variant, namelijk de onverzorgde computerfreak die tot laat in de nacht met pizza en cola voor het beeldscherm zit en eigenlijk geen echte vrienden heeft.

Waarom kennen we deze persoon zo goed? Wie heeft onderzoek naar hem verricht en met welke methoden? Web-onderzoeken leiden nauwelijks tot representatieve uitspraken – het marktonderzoeksbureau wp-research heeft aangegeven dat de samenstelling van de internetgebruiker duidelijk kan variëren van site tot site en zelfs van semester tot semester.

Sinds 1998 vinden er steeds meer studies plaats die met behulp van klassieke marktonderzoeksmethoden meer te weten moeten komen over de surfer. Meestal gaat het daarbij om telefonische enquêtes die uit twee fasen bestaan. In de eerste fase (*screening phase*) worden enkele duizenden at random gekozen personen gevraagd of ze internet gebruiken. Als dat zo is, ga ze door naar de tweede interviewfase.

Om duizend internetgebruikers op deze manier er uit te filteren, heb je heel veel mensen in de screening-fase nodig. Dat is duur en kost veel tijd. Door het beperken van de definitie van de internetgebruiker kun je nu proberen zo snel mogelijk op de duizend te komen. Zo worden bijvoorbeeld alleen 14- tot 59-jarigen ondervraagd. Wie jonger of ouder is, valt automatisch buiten de steekproef.

Heel problematisch is bovendien de formulering van de vraag voor het netgebruik in de screening-fase. Wordt daar naar het gebruik van internet, online-diensten of computernetwerken gevraagd? Is een e-mailadres op een visitekaartje al voldoende om als internetter te worden aangekruist, of moet je ook zelf eens een e-mail verstuurd hebben? Hoe zit het met personen die alleen online-bankieren of sex-chats gebruiken? Wordt er naar een internetaansluiting voor het hele huishouden of naar een persoonlijke aansluiting gevraagd? Is een internetgeschikte PC op de werkplek voldoende, ook al wordt hij praktisch nooit voor dit doel gebruikt?

Zolang het niet duidelijk is wat er met internetgebruik wordt bedoeld, zijn de resultaten van enquêtes niet met elkaar te vergelijken. Een studie van het instituut Academic Data uit het Duitse Essen toont opvallende verschillen tussen de diensten: 45,7% van de mannelijke internetgebruikers en slechts 14,1% van de vrouwelijke internetgebruikers geven aan dat ze internet heel vaak gebruiken. Bij e-mail daarentegen zijn de cijfers heel anders, want hier beweert 43,7% van de vrouwen intensieve gebruiker te zijn en slechts 39,8% van de mannen. De internetgebruiker is dus moeilijk te grijpen, zeker omdat hij nog niet eens nauwkeurig gedefinieerd is. Kijk je echter naar de verdeling van internetcomputers op de wereld, dan kunnen we hem op zijn minst in een welgesteld land lokaliseren. Een groot deel van Oost-Europa, Zuid-Amerika en vooral Afrika behoren niet tot het wereldwijde dorp.

combinatie van verschillende methodes. Populair is de controle aan de hand van het IP-adres binnen een kort tijdsbestek. Maar ook dit is geen werkelijk betrouwbare aanpak.

Van online-onderzoeken kun je in de regel niet zeggen dat ze een resultaat leveren dat repre-

sentatief is voor de totale bevolking. Tenslotte bestaat het grootste deel van de surfers uit mannen van jonge of middelbare leeftijd. Bepaalde groepen personen hebben nauwelijks kans op deelname: bijvoorbeeld oudere mensen en mensen met een laag opleidingsniveau.



## Steekproef

Dit betekent echter geenszins dat online-onderzoek geen nut heeft. Om te beginnen is representativiteit alleen dan nodig als je een conclusie uit een steekproef wilt trekken die gebaseerd is op een grote gemeenschap (bijvoorbeeld de inwoners van Nederland). Als dat niet het geval is, verdwijnt het probleem. Wie in zijn bedrijf alle (op het netwerk aangesloten) medewerkers via het intranet naar hun tevredenheid vraagt, hoeft zich over bijvoorbeeld de representativiteit minder zorgen te maken.

Verder kan de testleider ook kunstmatig een representatieve steekproef doen. Hierbij heeft hij in principe twee mogelijkheden: enerzijds kan hij groepen die ondervertegenwoordigd zijn, onder de proefpersonen in de telling zwaarder laten meewegen. Anderzijds – en dit is de methode die waarschijnlijk meer resultaat oplevert – kan hij de moeite nemen zelf een representatieve groep proefpersonen samen te stellen.

Deze (vanouds bekende) weg bewandelen op het moment onder andere Dialego uit Aken [17], World Research uit de VS [18] en vele andere bedrijven die zogenaamde online-panels samenstellen.

Panels zijn groepen personen die qua samenstelling en structuur vergelijkbaar zijn met een grotere groep, bijvoorbeeld de bevolking van Nederland. De panels moeten qua geslachtsverdeling, leeftijdsstructuur, beroepsgroepen, inkomensklassen en enkele andere kenmerken een weerspiegeling van deze grotere groep zijn.

## Geschiedt panel

In plaats van een representatieve toevalssteekproef gebruiken bedrijven als Dialego en World Research dus online-panels voor enquêtes. Een panel kan qua representativiteit zelfs betere resultaten opleveren dan een toevallige steekproef. De personen uit het panel worden regelmatig ondervraagd en krijgen hiervoor kleine beloningen,

zoals tegoedbonnen. Steeds meer opiniepeilingsinstituten maken gebruik van deze methode om aan de bekende voordelen van online-onderzoekingen (wereldwijde inzet, lage kosten) nu ook representativiteit toe te voegen. Grotere panels bevatten ongeveer 20.000 deelnemers. De universiteits-spin-off Globalpark uit Keulen [11] levert software om zulke panels op te bouwen.

In tijden, waarin de publieke mening niet alleen het design van een pakje boter, maar ook het lot van politici of de tactiek van oorlogvoering bepaalt, worden methoden om gegevens in te winnen steeds belangrijker. Het internet wordt hierbij steeds belangrijker, vooral omdat het aantal gebruikers sterk groeit en ook de randgroepen van gisteren (bijvoorbeeld vrouwen en senioren) hier steeds meer te vinden zijn. Blijkbaar vormen de mensen die op internet surfen steeds meer een weerspiegeling van de maatschappij. Steekproeven via internet zullen desondanks niet binnen afzienbare tijd representatief worden.

## Literatuur en weblinks

- [1] [www.psych.unizh.ch/genpsy/Ulf/Lab/WebExpPsyLab.html](http://www.psych.unizh.ch/genpsy/Ulf/Lab/WebExpPsyLab.html)
- [2] [iris1.let.kun.nl/TSPublic/demos.html](http://iris1.let.kun.nl/TSPublic/demos.html)
- [3] [www.nedstat.nl](http://www.nedstat.nl)
- [4] [www.sitemeter.com](http://www.sitemeter.com)
- [5] [www.fxweb.com](http://www.fxweb.com)
- [6] [www.better-counter.com](http://www.better-counter.com)
- [7] Een overzicht biedt [www.builder.com/Servers/Traffic/](http://www.builder.com/Servers/Traffic/)
- [8] [www.siemens.de/servers/wwash/](http://www.siemens.de/servers/wwash/)
- [9] [www.webmantech.co.uk/mainpage.htm](http://www.webmantech.co.uk/mainpage.htm)
- [10] [www.kdnuggets.com](http://www.kdnuggets.com)
- [11] [www.globalpark.de](http://www.globalpark.de)
- [12] [psych.hanover.edu/APS/exponnet.html](http://psych.hanover.edu/APS/exponnet.html)
- [13] [www.beachtech.com](http://www.beachtech.com)
- [14] [www.inquiry.com](http://www.inquiry.com)
- [15] [www.freepolls.com](http://www.freepolls.com)
- [16] [www.internet-rogorator.com](http://www.internet-rogorator.com)
- [17] [multiscope.horizon.nl/visiscan/](http://multiscope.horizon.nl/visiscan/)
- [18] [www.survey.com](http://www.survey.com)
- [19] Frank van Kolschooten, Een web vol proefpersonen, Intermediair 41, 1999.

## INDUSTRIAL PC HARDWARE

### 19" ATX PC chassis

Ruime, stevige 19" PC behuizing met 250W ATX voeding, extra cooling fan met stoffilter. Incl. alle montage materiaal. Afmetingen: 4 HE (17.7 cm) hoog, 45 cm diep. Geschikt voor standaard ATX mainboards. Ruimte voor 2 x 5.25" en 3 x 3.5" device. Uit voorraad leverbaar.

### 19" drive rack

19" behuizing met 250W voeding of optioneel 2 x 250W redundant voeding. Met extra cooling fan. Incl. 19" montage materiaal en SCSI kabel + bracket. Afmetingen: 4 HE (17.7 cm) hoog, 44 cm diep. Voor 8 x 5.25" device, b.v. harddisk in hot-swap bracket.

### PCI I/O en A/D kaarten

Hermac levert een ruim assortiment PCI en ISA I/O kaarten. De kaarten zijn beschikbaar voor alle denkbare toepassingen: multiport RS232, A/D data acquisitie, TTL aansturing (relais, opto-isolated inputs), counter/timer of analoge output. Voor DOS of Windows omgevingen zijn drivers beschikbaar. De kaarten passen in elke standaard PC met een vrij PCI/ISA slot en kunnen makkelijk samen gecombineerd worden.

### Vraag naar het informatie pakket met CD !

Hierin vindt u o.a. CPU kaarten, 19" behuizingen, data acquisitie kaarten, RAM/ROM disk kaarten, complete industrial PC's, digitale en analoge I/O kaarten, PC-104 modules, multi-poort RS232 kaarten, industrial workstations, mini-PC behuizingen, UPS systemen en PC voedingen.

Al onze produkten zijn standaard uit voorraad leverbaar. Ook leveren wij complete, geassembleerde Industrial PC's volgens uw specificaties. Neem contact met ons op en wij sturen u snel een duidelijke offerte.

**website: [www.hermac.nl](http://www.hermac.nl)**



**HERMAC POWER SYSTEMS**

STATIONSWEG 416 3925 CG SCHERPENZEEL  
TEL. 033-2774905 FAX 033-2772010





Fred van Lierop, Christof Windeck

# Liever computer- bouwpakketten?

Maatwerk in plaats van goedkope  
rommel



Als je de advertenties mag geloven, is de optimale computer vanaf zo'n 2000 gulden te koop en vind je hem in de plaatselijke supermarkt naast het koelvak of bij de drogist om de hoek. Toch is niet iedereen even happy met een pc van Albert Heijn, Aldi of het Kruisvat. Wil je liever een thuiscomputer op maat, dan is een goede planning een must.



## Overzicht

Processor, mainboard, geheugen	54
Grafische kaart en monitor	58
Harde en verwisselbare schijven, cd, dvd	64
Printen en scannen	68
Sound	72
Internet	74
Macintosh	108

Het touwtrekken om de goedkope pc's bij Albert Heijn, Aldi, Kruidvat, enzovoort spreekt boekdelen over de toestanden op de pc-markt. Liever dan eindeloze technische praatjes in onbegrijpelijk jargon bij de vakhandelaar aan te horen, vertrouwen steeds meer mensen op wat branchevreemde bedrijven te bieden hebben. Aldi en consorten doen zich niet deskundig voor en ook hun levertijden zijn vaak duidelijk: staan er geen dozen meer, is vaak alles uitverkocht. Over de kwaliteit valt nog veel te zeggen [1], maar qua performance slaan veel van deze systemen geen slecht figuur vergeleken met die van gespecialiseerde computerverkopers.

Onze testberichten tonen echter ook aan dat je met een smalle beurs niet per se op de koopjes bent aangewezen: als je de

componenten voor je pc goed uitkiest, ben je voor een systeem op maat niet duurder uit dan voor een complete stunt-pc. Voordat je deze stap neemt en op zoek gaat naar componenten, moet je (zoals altijd) goed bedenken waarvoor je de computer wilt gebruiken en welke componenten dan de meest zinvolle investering vormen. Als je namelijk op de verkeerde plek bezuinigt, loop je je misschien maandenlang te ergeren aan het onscherpe monitorbeeld, de lawaaiige harde schijf of het gammele toetsenbord. Aan de andere kant is de voor alle denkbare taken uitgeruste computer zelfs voor veel geld niet te koop, want bij het samenstellen daarvan hikt je al snel tegen de grenzen van de capaciteit aan.

Bij de aanschaf van een computer moeten je dus in de eerste

plaats kijken naar de applicaties die je wilt gebruiken. Deze stellen vaak concrete eisen aan een pc-systeem. Je kunt tenslotte zonder dvd-drive geen digitale videofilms afspelen.

## Integratie

De gewenste applicaties bepalen vaak ook de keuze van het besturingssysteem. Zo heb je voor de meeste 3D-spellen en sommige homebanking- en driversoftware Microsoft Windows 95 of 98 absoluut nodig. Het vereiste besturingssysteem kan echter ook van de gebruikte hardware afhangen: als je je systeem met USB-randapparatuur wilt uitbreiden, is dat praktisch alleen onder Windows 98 of MacOS mogelijk. Een onprettige verrassing dreigt door de toe-

nemende integratie van componenten op het pc-moederbord, want geïntegreerde grafische en geluidskaarten of de interne modem functioneren vaak alleen met de meegeleverde Windows-drivers. Wil je later Linux uitproberen, zit je zonder internetverbinding voor een met een geringe resolutie flinterend beeldscherm. Als je van plan bent in plaats van een nieuwe computer te kopen je huidige computer te upgraden, moet je vooral moederborden met een geïntegreerd grafisch subsysteem vermijden. Op deze moederborden is geen AGP-slot meer beschikbaar, omdat de ingebouwde grafische chip deze interface al bezet. Nu al wordt de huidige generatie grafische kaarten bijna alleen in AGP-uitvoering geleverd en het aanbod aan PCI-grafische kaarten zal in de toekomst alleen maar verder dalen.



## Instap

Tegenwoordig zijn bijna alle aangeboden thuiscomputers snel genoeg voor de vaak meegeleverde Office-software, voor het surfen op het internet en voor je belastingaangifte. Als je niet meer van je computer verlangt, heb je al genoeg aan een instap-computer met Windows, Celeron- of K6-II-processor, 64 MB RAM en een harde schijf van 6 GB voor een prijs vanaf zo'n 1800 gulden. De in de pakketprijs inbegrepen 17-inch monitor is voldoende voor een resolutie van 1024 x 768 pixels bij een refreshrate van 75 Hz, die elke grafische kaart vandaag de dag zonder problemen in 24-bits kleurdiepte levert.

Maar je bent er nog niet met alleen de computerkosten, want het net gekochte systeem heeft meestal nog een paar uitbreidingen nodig. Om je werk af te drukken, moet je nog een paar honderd gulden in een inkjet-printer te investeren. Soms heb je een externe modem nodig om de weg naar het internet te plaveien en die kost vaak nog eens 150 tot 200 gulden. Voor een al aanwezige ISDN-aansluiting kun je beter meteen een bijbehorende adapterkaart kopen.

Wie in zijn vrije tijd een paar uur voor het beeldscherm zit of vlot met veeleisende software wil kunnen werken, zal op den duur niet echt gelukkig zijn met het beschreven basissysteem. Afhankelijk van de gewenste gebruiksdoelen komen uiteenlopende zwakke plekken aan het licht. Die moet je dan met gerichte investeringen compenseren.

## Kantoor toepassingen

Wanneer een pc slechts als kantoorhulp voor tekstverwerking, spreadsheets, agenda of eenvoudige database hoeft te fungeren, voldoen de rekenperformance en geheugencapaciteit van het beschreven instapsysteem prima, zelfs voor het omvangrijke Office 2000-pakket. De keuze van de monitor moet in elk geval heel zorgvuldig plaatsvinden. Blijf net zo lang rondkijken en testen tot je een geschikt exemplaar van een monitor tegenkomt: de spreiding in

de kwaliteit van de beeldbuizen is groot: een incidenteel exemplaar van een testwinnaar kan dus toch minder goed uit de bus komen dan een goedkoper model. Vanaf pagina 58 vind je meer tips over de keuze van een monitor.

Als je veel schrijft, is een goed toetsenbord belangrijk. Ook hier is van belang dat je het eerst moet uitproberen, want de voorliefde voor toetsen met of zonder klik of voor ergonomische modellen met een gedeeld toetsenbord zijn erg persoonlijk. Een muis met wielje maakt het navigeren in lange teksten aanzienlijk gemakkelijker. Wie erover denkt in de toekomst het typen via spraakherkenningssoftware door de pc te laten uitvoeren, zal nog dieper in de geldbuidel moeten tasten. De huidige spraakherkenningsprogramma's vereisen behoorlijk wat rekenperformance. Ook is niet elke geluidskaart hiervoor geschikt.

Als je veel zwartwittekst of afbeeldingen print, bespaar je op lange termijn veel geld met een laserprinter. De kosten per pagina zijn bij deze afdruktechniek nog steeds aanzienlijk lager dan die van inkjetprinters. Kleurenafdrucken zijn echter alleen met dure laserprinters goed mogelijk. Gedetailleerde informatie over printers kun je vinden vanaf pagina 68.

Afhankelijk van de behuizing en ingebouwde componenten kan het geluidsniveau van een pc behoorlijk verschillen. Wie hiervoor gevoelig is en geconcentreerd dicht naast zijn computer moet kunnen werken, moet vooral letten op geluiden van de voedings- en processor-ventilator alsmede van de harde schijf. De nieuwe iMacs van Apple zijn heel stil, ook doordat ze geen ventilator hebben.

Bij zakelijk gebruik van je computer is een backupmogelijkheid heel belangrijk, want gegevensverlies kan rampzalige gevolgen hebben. Een backup-drive met voldoende capaciteit behoort daarom tot de basisuitrusting van een kantoor-pc. Bovendien zijn sommige backupoplossingen ook geschikt voor het met andere computers uitwisselen van grotere hoeveelheden gegevens. Dit thema wordt behandeld in het artikel vanaf pagina 64.

Voor degene die veel voor de

zaak onderweg is, rijst de belangrijke vraag of de computer een laptop of een 'vaste' desktop-pc moet zijn. Weliswaar neemt een notebook weinig ruimte in beslag en kan deze in tegenstelling tot het gros van de grote desktopcomputers een 'sieraad' zijn voor op het bureau, maar hij is wel twee keer zo duur. Upgradecomponenten als extra geheugen of een grotere harde schijf kosten eveneens een lieve duit en bij brokken heb je te maken met hoge reparatiekosten. Ook de meest bekwame reparateur kan geen opgesoldeerde grafische chip verwisselen en een vervangend display van enige kwaliteit kost minstens 1500 gulden.

Bovendien is het werken zonder netvoeding meestal sneller afgelopen dan in de reclame wordt gesuggereerd: Mobile Pentium II- of III-processors zorgen ervoor dat de accu in minder dan twee uur leeg is. Aan de andere kant is ook het meest krachtige mobiele apparaat niet geschikt voor het vloeiend weergeven van recente spellen, want hun zogenaamde 3D-grafische chips kunnen niet tippen aan 3D-desktopkaarten. Modellen met een scherm van 14,1 of 15 inch worden als mobiele presentatiemachines aan-

## Configuraties

2100 gulden	2800 gulden
upgradeniveau 1	upgradeniveau 2
basissysteem	upgradeniveau 1
366-MHz Celeron	
64 MB RAM	
6-GB harde schijf	
17-inch monitor	+ toetsenbord
+ inkjetprinter	+ meerprijs monitor
	+ modem

geprezen, maar vanwege de beperkte kijkhoek van een LCD-display kunnen op die manier niet meer dan vier of vijf mensen tegelijk het gebeuren volgen. Alleen als je je bewust bent van de beperkingen, beleef je plezier aan een portable apparaat.

## Beeldbewerking

Vanaf het moment dat er goedkope scanners en voordelige digitale camera's beschikbaar kwamen, behoorden beeldbewerkingsprogramma's tot de meest geliefde applicaties op de thuiscomputer. Maar juist op dit gebied bestaan er grote verschillen tussen professionele en

## Windows-alternatieven

Op de harde schijven van bijna alle complete PC-aanbiedingen is tegenwoordig Windows 98 voorgeïnstalleerd. De huidige versie van dit besturingssysteem is Windows 98 Tweede Editie (afgekort SE). Je kunt je beter geen oudere versie van Windows meer laten aansmeren. Voor de eenheidsworsten van Microsoft hebben de fabrikanten van thuiscomputers eigenlijk maar twee alternatieven: MacOS en Linux.

Het eerste alternatief, MacOS, is het besturingssysteem voor alle Apple-computers, waarover je vanaf pagina 108 meer kunt lezen. Het tweede, Linux, komt als voorgeïnstalleerd besturingssysteem op complete systemen tot nu toe weinig voor. Veel fabrikanten nemen opzichte van Linux nog een afwachtende houding aan. Met weinig computerervaring

moet je bij de keuze van een Linux-pakket heel goed letten op een goede Nederlandstalige taalondersteuning en documentatie. Verder zijn goede kennis van de Engelse taal en een internetaansluiting belangrijke voorwaarden om inzicht te krijgen in de open structuur van dit besturingssysteem en om bij lastige configuratieproblemen advies te kunnen winnen.

Windows NT is alleen voor bepaalde applicaties zinvol. Een aantal videomontage- en beeldbewerkingsprogramma's vereisen dit professionele besturingssysteem. NT is ook het enige Microsoft-product dat met meerdere processors overweg kan. Nadelen zijn echter de ontbrekende ondersteuning van USB en van het voor spellenfans belangrijke DirectX.



hobbysystemen. Als je zo af en toe met je zelfgenomen foto's een digitaal fotoalbum wilt samenstellen, voldoet het beschreven basissysteem qua performance prima. Voor beelden die van een digitale camera komen, moet je wel over de juiste aansluitingen beschikken. Praktisch alle pc's hebben RS232- en USB-aansluitingen, maar deze moeten wel goed toegankelijk en vrij zijn. Hoge-resolutie opnamen nemen op de geheugenkaart van een camera een grote hoeveelheid ruimte in beslag en de seriële overdracht van de beeldbestanden duurt dan overeenkomstig lang. Een pc-adapter voor het direct uitlezen van geheugenkaarten bespaart hier veel tijd.

Veel goedkope scanners bieden een resolutie die voldoende is voor kiekjes op papier. Het geldt dat je met zo'n scanner bespaart, kun je in een goede inkjetprinter steken die de moeizaam geretoucheerde fotobeelden scherp en kleurgetrouw op papier zet. Daarbij moet je wel goed beseffen wat de kosten van deze 'hobby' zijn: goed fotopapier voor inkjetprinters kost tussen de één en vijf gulden per vel A4 en voor veel kleuren-inktpatronen betaal je al gauw 50 tot 100 gulden. Daarom zijn vergrotingen die je zelf met een scanner en inkjetprinter maakt, meestal duurder dan die van de fotodiscount om de hoek. Daar vind je ook steeds vaker speciale printers die op diskette meegebrachte beeldgegevens in goede kwaliteit afdrucken. Voor het archiveren (en voor het verspreiden) van beeldgegevens komt een cd-brander goed van pas.

Het professioneel bewerken van fotobeelden is heel wat anders dan wat amateur-fotokunstenaars plegen te doen. Alleen

al de benodigde software kost meer dan de computer uit ons voorbeeld en de te verwerken hoeveelheden gegevens vreten heel veel werkgeheugen en harddiskruimte. Of het nu voor een hoge-resolutie diascanner of een kleurgekalibreerde monitor en printer is, aan beeldbewerkingssoftware kun je veel geld kwijt zijn. Als je als amateur echt serieus het knutselniveau wilt ontstijgen, moet je heel gedetailleerd in de materie stappen en zorgvuldig nadenken over zijn eisen en de samenwerking van de gewenste componenten.

## Multimedia

Volgens de leveranciers is praktisch elke nieuwe pc die tegenwoordig wordt verkocht, een multimediacomputer. Omdat je bij een computer eigenlijk altijd een beeldscherm nodig hebt, lijkt schijnbaar alleen al de aanwezigheid van een geluidskaart het etiket 'multimedia' te rechtvaardigen. Desondanks laten sommige aanbieders een stel luidsprekers gewoon achterwege. Daarom moet je nauwgezet ook naar de eigenschappen vragen die je later mogelijk wilt gebruiken. Op het gebied van multimedia zijn de volgende vier aandachtspunten een nadere beschouwing waard.

## Muziekbewerking

Elke recente geluidskaart kan audio in digitale gegevens omzetten en zulke gegevens naderhand weer omzetten in analoge klanken die aan de luidsprekers worden doorgegeven. Daarbij is de kwaliteit van de vertolking heel verschillend. Als je niet alleen met gedigitaliseerde muziek werkt, maar bijvoorbeeld ook je

oude platencollectie met een cd-brander opnieuw wilt laten schitteren, moet je bij de keuze van een geluidskaart goed opletten en voor kwaliteit gaan. Hierover lees je meer vanaf pagina 72).

Als muziekstukken behalve gedigitaliseerd, ook in de een of andere vorm moeten worden bewerkt, vindt dat op de pc meestal via software plaats. Daarom betekent het verwijderen van ruis en knettergeluiden uit oude analoge opnames of de codering in het MP3-formaat een extra belasting voor de hoofdprocessor. Een snellere cpu en meer geheugen leveren hier tijdsbesparing op en ook een snelle harde schijf zorgt voor sneller werk. De keuze van de cd-romdrives is ook belangrijk, want lang niet alle modellen beheersen even goed het snelle uitlezen van muziekgegevens op audio-cd's. Muzikfans hebben zeker een cd-brander nodig, want niemand wil enkel voor het luisteren naar muziek de computer aanzetten.

## Televisie/video

Goedkope tv-kaarten maken het mogelijk je favoriete tv-serie op de pc te volgen en teletekst te gebruiken. De tv-kaart ontvangt en decodeert de televisiesignalen en stuurt ze naar de grafische kaart, waarbij stilstaande beelden of beeldsequenties in geringe resolutie worden opgeslagen. Tv-kaarten stellen geen bijzondere eisen aan de systeemperformance, maar zorgen vooral in goed uitgeruste computers soms voor problemen. De drivers storen bijvoorbeeld andere insteekkaarten die dezelfde resources bezetten. Voor de aanschaf van een tv-kaart is het belangrijk de antenne- en elektro-installatie zorgvuldig te controleren. Zonder goede aarding en vakkundige bliksembeveiliging riskeer je het kapotgaan van je computer bij onweer of bij defecten in het kabelnetwerk.

Terwijl de tv-kaart in de pc televisiebeelden op de monitor moet brengen, is de situatie bij de weergave van dvd's met digitale video's heel anders. Voor dvd-weergave gebruik je de aanwezige pc als goedkoop alternatief voor een aparte dvd-speler.

## Televisie/dvd/videomontage

2050 gulden	2250 gulden	4650 gulden
televisie basissysteem	dvd-weergave basissysteem	videomontagesysteem
+ tv-kaart	+ dvd-player + decoderkaart	500-MHz PIII-pc 128 MB geheugen 20-GB harddisk + IEEE1394-kaart

Behalve een dvd-drive heb je hiervoor ook een decoder nodig die gecompriëerde en versleutelde dvd-gegevens weer in een film omzet.

Hardwarematige dvd-decoders kosten ongeveer 225 gulden en zijn absoluut niet te vergelijken met eenvoudige MPEG-2-decoderkaarten voor de halve prijs, want met versleutelde dvd-videogegevens kunnen ze kunnen meestal niets beginnen. Echte hardware-dvd-decoders bieden zelfs op mindere krachtige computers schokvrije dvd-weergave. Via de S-video-uitgang kun je zulke decoders direct op de televisie aansluiten. Een cinchbus geeft het digitale AC-3-geluidssignaal door aan een externe Dolby Digital-decoder.

Het voordeel van een softwaredecoder is dat deze meestal tot de standaarduitrusting van de huidige grafische kaarten of dvd-romdrives behoort. Anderzijds zijn softwaredecoders regelrechte hardwarevreters die maximale eisen stellen aan de cpu, de grafische chip en de geluidskaart. Je hebt minimaal een computer met een 400-MHz Pentium II-processor nodig. Softwaredecoders kunnen echter wel relatief gemakkelijk van regiocode wisselen, als de drive tenminste meewerkt. Hardwaredecoders slaan de regiocode meestal intern op.

Over het algemeen geldt dat grafische kaarten die uitsluitend op performance voor spellen zijn ingesteld, de kwaliteit van de dvd-weergave eerder verminderen. Met Voodoo- of TNT-grafische chips kan video zelfs op een 600-MHz PIII-krachtprocessor een schokkerige weergave opleveren. ATI optimaliseert zijn grafische chips daarentegen sinds de Rage Pro-chipset voor dvd-weergave, net als S3 (vanaf Savage3). De ATI Rage 128

## Beeldbewerking

2650 gulden	3750 gulden
upgradeniveau 1 basissysteem	upgradeniveau 2 upgradeniveau 1
+ scanner + inkjetprinter	+ grafisch tablet + 64 MB RAM extra + cd-brander

## Muziekbewerking

2550 gulden	3450 gulden
upgradeniveau 1 basissysteem	upgradeniveau 2 upgradeniveau 1
+ cd-brander + geluidskaart + actieve boxen	+ 450-MHz PIII* + harde schijf* + 20-GB harddisk * meerpreis



Tel. : 015-2510456  
Fax. : 015-2510429

BBS : 015-2510477  
TD. : 015-2510449

Openingstijden  
Maandag : 12:00 - 18:00 uur  
Dinsdag t/m Vrijdag : 9:00 - 18:00 uur  
Zaterdag : 10:00 - 12:30 uur

Site : [www.chicon.com](http://www.chicon.com)

BETROUWBARE KWALITEIT GOEDE SERVICE SCHERPE PRIJZEN

PC'S OP MAAT



	MOEDERBORD	PROCESSOR	RAM	VGA	HDD	SOUND	CD-ROM	PRIJS
MULTIMEDIA	Asus SP98AGP-X	Pentium® 233MMX	32Mb	8Mb	13Gb	On-board	48xSpeed	1.410,-
	AOpen MX3W	Celeron 433MHz	64Mb	OB	13Gb	On-board	48xSpeed	1.440,-
	AOpen MX3W	Celeron 500MHz	64Mb	OB	13Gb	On-board	48xSpeed	1.640,-
OFFICE	Asus Mel-C	Celeron 466MHz	64Mb	8Mb	13Gb	SB 128 pci	48xSpeed	1.685,-
	Asus P5A	AMD K6/3 400MMX	64Mb	8Mb	13Gb	SB 128 pci	48xSpeed	1.725,-
	Abit BE6	Pentium® III 450MHz	64Mb	16Mb	13Gb	SB 128 pci	48xSpeed	2.105,-
PROF	MSI 6167	AMD Athlon 550MHz	64Mb	32Mb	13Gb	SB 128 pci	48xSpeed	2.680,-
	Asus P3B-F	Pentium® III 550MHz	64Mb	32Mb	13Gb	SB 128 pci	48xSpeed	2.755,-
	Asus K7M	AMD Athlon 650MHz	64Mb	32Mb	13Gb	On-board	48xSpeed	3.360,-
NOTEBOOK	TOSHIBA Libretto 30	Pentium® 75Mhz	8Mb	1Mb	810Mb	Win95NL	6.1" TFT color	1.450,-

Alle Systemen Zonder Monitor (behalve Notebook) met Miditower, 3.5" FDD, Keyboard en Muis.

## Processoren

AMD K6/2 400 MHz	130,-
AMD K6/2-450, K6/3-400, K6/3-450	140,-
AMD Athlon K7-550, K7-650, K7-700	560,-

intel Pentium® 233 MMX	140,-
Intel Celeron® 433 MHz, 128kb	210,-
Intel Celeron® 466 MHz, 128kb	265,-
Intel Celeron® 500 MHz, 128kb	410,-
Intel Pentium® III 450 MHz 512 kb	525,-
Intel Pentium® III 500 MHz 512 kb	640,-
Intel Pentium® III 533 MHz 512 kb 133MHz	925,-
Intel Pentium® III 550 MHz 512 kb	970,-
Intel Pentium® III 600 MHz 512 kb 133MHz	1295,-
Intel Pentium® III 700 MHz 512 kb 133MHz	2195,-

## Moederborden

AOpen AX68 Plus UW SCSI AGP PII PIII	505,-
AOpen AX63 Pro AGP PII en PIII	240,-
AOpen MX3W AGP intel 810 vgo+sound	275,-
Abit BP6 Dual Celeron socket 370	355,-
Abit BE6 voor PII en PIII UDMA/66	310,-
Microstar M6163 Pro AGP PII PIII Slot1	260,-
Microstar M6167 Athlon SlotA	405,-
ASUS Asus MEL-B Socket 370 AT	200,-
Asus P5A ATX of P5A-B Super Socket17 AT	225,-
Asus Socket 370 Mel-C ATX of Mel-B AT	200,-
Asus MEW- AM intel 810 vgo+sound	380,-
Asus K7M ATX +sound, AGP voor Athlon	450,-
Asus P3B-F ATX, AGP voor PII en PIII	370,-
Asus P2B-S ATX, U2W SCSI, AGP	795,-
Asus P2B-DS (Dual Pentium III) SCSI	1180,-

## Geheugen A-merk

4 Mb 30 pins	35,-
32 Mb of 2x16 Mb Fast Page 60ns	170,-
16 Mb EDO 60ns 72 pins	85,-
32 Mb EDO 60ns 72 pins	180,-
32 Mb SDRAM PC100 en 66 MHz v.a.	125,-
64 Mb SDRAM PC100 en 133 MHz v.a.	220,-
128 Mb SDRAM PC100 en 133 MHz v.a.	430,-

## IDE Harddisks

TOSHIBA 2.5" 6.4 Gb voor notebook	610,-
TOSHIBA 2.5" 10 Gb voor notebook	735,-
13.5 Gb IBM DJNA-371350 7200 rpm	350,-
15.2 Gb IBM DTTA-351520 5400 rpm	350,-
25.0 Gb IBM DTTA-352500 5400 rpm	565,-

Quantum	
13.0 Gb Fireball CX U-ATA 66 5400rpm	320,-
20.4 Gb Fireball CX U-ATA 66 5400rpm	485,-
18.2 Gb Fireball plus KA 7200 rpm	560,-

WESTERN DIGITAL	
13.6 Gb AC418000 U-ATA/66	350,-
20.4 Gb WD205AA U-ATA/66 5400rpm	545,-

Maxtor	
8.4 Gb DiamondMax 90845U2 5400rpm	275,-
10.2 Gb VL20 91021U2 5400rpm	310,-
17.4 Gb DMax 91741U4 5400rpm	365,-
20.4 Gb DMax 6800 92040U6 5400rpm	450,-
27.2 Gb DMax 6800 92720U8 5400rpm	560,-
36.5 Gb DMax 93652U8 5400rpm	745,-
13.6 Gb DMax 91360U4 7200 rpm	350,-
20.4 Gb DMax 92040U8 7200rpm	510,-
27.3 Gb DMax 92732U8 7200 rpm	650,-

## SCSI Harddisks

4.5 Gb IBM COMPAQ UltraWide SCSI	360,-
9.1 Gb IBM DINES 309170 Ultra 2 Wide	725,-
9.1 Gb Quantum Atlas IV Ultra 2 Wide 7200	650,-
18.2 Gb Atlas IV Ultra 2 Wide 7200	1170,-
36.4 Gb Atlas IV Ultra 2 Wide 7200	2150,-
9.1 Gb Quantum Atlas 10 K U2 Wide 10000	990,-
18.2 Gb Atlas 10 K U2 Wide 10000	1600,-

## CD-Rom & DVD

48 Speed Cyber Drive IDE	100,-
50 Speed Asus IDE CD-Rom	135,-
40 Speed TOSHIBA XM6602B IDE	115,-
48 Speed TOSHIBA XM6702B IDE	140,-
32 Speed TEAC SCSI	180,-
40 Speed PLEXTOR UltraPlex SCSI	220,-
Pioneer DVD 10x40 IDE 104S	270,-
AOpen DVD 10x40 Pro IDE	275,-
Toshiba DVD TSH-SD-M1302 8x40 IDE	250,-
Toshiba DVD TSH-SD-M1201 5x32 SCSI	325,-
Creative Labs DVD Encore IDE + npeg	475,-

## VGA Kaarten

ATI Rage 3 D PCI 4 MB	80,-
3dfx Voodoo3 3000 16Mb 166MHz ref.	350,-
Asus V3800 Magic 32Mb AGP	320,-
Asus V3800-TNT2 32Mb AGP	465,-
Asus V3800-TNT2 Ultra 32Mb AGP	545,-
Asus V6600 GeForce 256 32Mb AGP	665,-
Asus V6600 GeForce Deluxe 32Mb AGP	810,-

## DIAMOND A55 8 Mb AGP

Speedstar A200 8 Mb AGP	135,-
Fusion Banshee 16 Mb AGP	180,-
Viper V550 16 Mb PCI Riva TNT	255,-
Viper V770 32 Mb AGP TNT-2 OEM 125-150 MHz	320,-
Viper V770 32 Mb AGP TNT-2	335,-
Viper V770 32 Mb AGP Ultra TNT-2 183MHz	430,-

## matrox G200 LE 8MB AGP

Millennium G400 16 Mb AGP SGRAM	295,-
Millennium G400 32 Mb AGP SGRAM	425,-
Millennium G400 32 Mb AGP Dual Head	475,-
Marvel G200 8Mb PCI video editing	510,-
Marvel G400 16Mb AGP video editing	750,-

## Monitoren

SmileP 15" 6525DL	335,-
17" PHILIPS 1075	625,-
17" NEC FE700	725,-
17" Samsung 700PT+	960,-
15" LCD LG Electronic 570LE	2550,-
SONY 15" CPD - 110 ES .25	510,-
17" E200 Triniton .24	960,-
17" G200 Triniton .24	1150,-
19" CPD - 420 GST Triniton	1475,-
CTX 15" VL500T (1569SE) .28	385,-
17" CTX PR700 .25 Triniton	650,-
17" CTX PR711T .25 Triniton	760,-
19" CTX VL950ST .26	1000,-

## Iiyama 15" VM350 8515G 510-

17" Iiyama S704HT	825,-
17" Iiyama A702HT DiamondTron	870,-
19" Iiyama A901HT DiamondTron	1300,-
22" Iiyama A201HT DiamondTron	2100,-

## Geluidskaarten

Diamond Monster sound MX300 oem	140,-
Diamond Monster Sound XL MX300 retail	160,-
Adaptec PMP300 32 Mb MP3 Player retail	350,-

## CREATIVE 128 PCI oem

Soundblaster Live! PCI 1024 oem	135,-
Soundblaster Live! player 1024	190,-
Soundblaster Live! 1024 + FPS 1000	320,-
Soundblaster Live! Platinum	520,-

## Fax/Modems

56k Best Fax/Modem intern PCI	60,-
56k Tornado Fax/Modem extern	155,-
56k E-Tech intern PCI 56MO	60,-
56k E-Tech Bullet extern E56KRPV	140,-
56k E-Tech Bullet extern USB	125,-
56k Diamond Supra intern Pro PCI	75,-
56k Diamond Supra Express Memory	250,-



**DelftNET en Chicon**  
Uw partners voor IT oplossingen

**GRATIS INTERNET!**

onbeperkt toegang, snel,  
landelijke dekking.

Tel.: 015-25 10 333

Einsteinweg 18 • 2627 BN • Delft • Fax: 015-25 10 429

(achter de Makro) • email: [info@delftnet.nl](mailto:info@delftnet.nl) • <http://www.delftnet.nl>

Voor informatie en advies staan onze deskundige medewerkers voor u klaar! Levering van hardware en complete netwerkinstallaties. Het onderhoud ervan nemen wij graag onder onze hoede.

56k Dynalink 56k intern ISA 1456HR2	110,-
56k Dynalink V1456VE-R2 extern	185,-
33k6 US Robotics Sportster X2 extern	170,-
E-Tech Dolphin of AsusCom ISDN	70,-
Dynalink ISDN PCI IS64PPP+	85,-
PCMCIA 56k v.90 KingMax Modem	285,-
ISDN Billion TA128 extern USB	150,-

## Backup

lomega Zip intern IDE 100Mb oem	175,-
lomega Zip USB 250Mb	430,-
lomega Zip Parallel / SCSI ext. retail	260,-
lomega Jaz 2 Gb intern/extern SCSI	865,-
2 Gb Sony Ditta TapeStr. i.	225,-
D330 Onstream IDE 30 Mb TapeStr. i.	730,-
SC30 Onstream ISCSI 30 Mb TapeStr. i.	1225,-
SC50 Onstream ISCSI 50 Mb TapeStr. i.	1700,-
LS 120 Diskdrive intern	180,-
10 pack Zip Disk 100 Mb	225,-

## SCSI Controllers

NCR 810 / Initio 4203U SCSI2 Contr. PCI	120,-
Asus 680 SCSI-2	205,-
Initio 9100 U2W kit	235,-
TekAm DC315U ultra scsi2	85,-
TekAm DC390F ultra wide scsi	225,-
TekAm DC390U2 ultra2 LVD	430,-

## Adaptec 1505 ISA

Adaptec 2904CD PCI	125,-
Adaptec 2940 PCI	145,-
Adaptec 2940 Ultra	435,-
Adaptec 2940 U2W	485,-
Adaptec 2940 U2W	580,-

## Scanners

A4 Mustek 1200ED of 600CU USB	160,-
A4 Mustek 12000 SP 36 bit SCSI	235,-
HP Scanjet 3200C Parallel	255,-
HP Scanjet 3300C USB	350,-

## CD-Writers

lomega ZipCD IDE 24x4x4	530,-
AOpen MP3 CRW9624 IDE 6x4x24	550,-
Creative Studio 4224 IDE 24x4x4	545,-
HP SureStore 8210i IDE 4x4x24	475,-
HP SureStore 8210i USB 6x4x4	760,-
HP SureStore 9110i IDE 8x4x32	675,-
HP SureStore 9210i 8x4x32 intern SCSI	870,-
HP SureStore 9210e 8x4x32 extern SCSI	1075,-
YAMAHA CRW 6416S SCSI 16x4x4	575,-
RICOH CRW MP7060A IDE 24x4x4	540,-
TEAC CD-R56S SCSI intern 24x6	560,-
TEAC CD-R58S SCSI intern 24x8	610,-
PLEXTOR CDRW IDE intern rewriter 32x8x4	675,-
PLEXTOR CDRW SCSI intern rewriter 20x8x2	790,-
PLEXTOR CDR SCSI intern 20x8	715,-

## Overigen

Luxe Midi Tower ATX v.a.	140,-
Keyboard v.a.	50,-
3.5" Sony Floppy disk drive	50,-
Creative VideoBlaster III Webcam USB	195,-
Dynalink Videohome USB Webcam	110,-
Philips Vesta PCVC675K Video Cam USB	160,-
Digital Camera PCMCIA	180,-
TV Kaart + Teletext + Afstandb. v.a.	150,-
Houpage Win/TV v.a.	160,-
Hollywood Plus DVD MPEG2 decoder	245,-
NE2000 Compatible v.a.	50,-
8 ports UTP en 1 BNC Ethernet HUB	120,-
LABTEC speakers v.a.	50,-
Creative Labs speakers v.a.	155,-

Alle prijzen zijn inclusief 17,5 % BTW en onder voorbehoud. Het Complete assortiment staat op ons BBS of Web Site : <http://www.chicon.com>  
Verzending door geheel Nederland. All names and products are property of their respective holders. 01/2000.



kan maximaal 70% rekenperformance aan de cpu onttrekken en dan is voor slimme dvd-playback een PII 266 al voldoende. Sommige ATI-kaarten bieden zelfs een tv-uitgang, zodat de dvd-videoweergave niet beperkt blijft tot een 17-inch beeldscherm. Als je én vloeiende actiespellen én schokvrije video wilt hebben, kun je als compromis via een loop-through-kabel een hardwaredecoder aan je 3D-bolide hangen. Deze oplossing heeft wel als nadeel dat de beeldkwaliteit onder deze kabeloefjes te lijden heeft.

## Videomontage

Het bewerken van videosequenties stelt hogere eisen aan de pc dan de pure weergave van videobeelden. Bij het digitaliseren van een videofilm in televisiekwaliteit krijg je een datastroom van meer dan 20 MB per seconde. Deze enorme hoeveelheid gegevens kun je niet zonder meer op een gangbare harde schijf opslaan, maar moet je van tevoren comprimeren. Voor het opnemen van analoge televisiesignalen (vanaf een camcorder of vanaf een vaste VHS-recorder) heb je een videokaart nodig die de digitalisering en compressie overneemt, maar die omgekeerd ook zorgdraagt voor de decompressie en terugomzetting in analoge signalen voor een videorecorder of tv. Dergelijke kaarten schrijven bij maximale kwaliteit datahoeveelheden van ongeveer 3 tot 7 MB per seconde naar de harde schijf.

Beduidend beter is de beeldkwaliteit van digitale camcorders (MiniDV, Digital8), die videobeelden al bij de bandopname als gecomprimeerde datastroom van 3,4 MB/s wegschrijven. Deze oplossing geldt momenteel waarschijnlijk als optimaal voor videomontage op semiprofessioneel gebied. Digitale recorders verbind je met de computer via een IEEE 1394-interface (ook i.Link of FireWire genoemd). Veel Apple Macintosh-modellen beschikken standaard al over deze aansluitingen, evenals een aantal Windows-computers (bijvoorbeeld de VAIO-notebooks van Sony).

Eén uur DV-gecodeerde video neemt op de harde schijf van de computer ongeveer 12,5 GB in beslag, zodat je wel een grote harde schijf moet hebben.

Hoewel, de meeste videomontageprogramma's kunnen nog steeds niet overweg met videobestanden van meer dan 2 GB. Pure videomontage stelt geen hoge eisen aan de performance van de processor. Daarentegen hebben beeldeffecten en *overvloei*ers juist wel veel rekenpower nodig, want hiervoor worden de videogegevens door de processor gedeprimeerd, dan bewerkt en vervolgens weer gecomprimeerd. Daarbij hangt het van de rekenperformance af of de software voor één minuut één of twee dagen rekent. Het berekenen wordt duidelijk versneld door een *dual processor*-systeem met bijbehorende software zoals Adobe Premiere en Windows NT.

Een probleem is het opnieuw op band opnemen van bewerkte films. Hiervoor kun je het beste gebruikmaken van een recorder of camcorder die via de IEEE 1394-aansluiting ook kan *opnemen*. Veel in Nederland verkochte goedkope camcorders bieden deze mogelijkheid echter pas na 'vrijschakeling' met een speciale afstandbediening. Veel fabrikanten hebben de opname-mogelijkheid namelijk geblokkeerd vanwege de hogere invoerrechten die ze anders verschuldigd zijn. In c't 7-8/99 (p. 84) vind je hierover meer details.

## Spellen

Vanwege hun extreme eisen ten aanzien van de rekenperformance zijn 3D-spellen een soort katalysator voor de ontwikkeling van thuiscomputers. Als je je computer voor de hedendaagse 3D-actiespellen wilt gebruiken, is het advies vrij simpel: de snelste processor en de snelste grafische kaart zijn nog net snel genoeg. Het moet tegenwoordig minimaal een Athlon- of Pentium III-processor zijn en als grafische kaart komen alleen die met een chipset van het type TNT2, Voodoo3-3000 of G400 in aanmerking. Je kunt gerust besparen op andere systeemcomponenten, althans als je alleen spellen wilt spelen: een geheugenuitbreiding tot meer dan 64 MB levert nauwelijks extra snelheidsvoordeel op en de bijzondere scherpte en flikkervrijheid van dure monitoren zie je in de snelle spelscènes niet tot

Spellen	
2650 gulden	3050 gulden
upgradeniveau 1	upgradeniveau 2
450-MHz PIII-pc	upgradeniveau 1
64 MB RAM	
6-GB-harde schijf	
17-inch monitor	
+ grafische kaart	+ force-joystick
	+ modem/ISDN

uitdrukking komen. Voor het geluid van motoren, wapens en gevechten heb je genoeg aan de goedkoopste geluidskaart. Exemplaren met 3D-geluidsondersteuning kosten iets meer. Met de beschreven uitrusting zit er weinig verschil tussen een spellen-pc en een spelconsole die beduidend minder geld kost. De flexibele aansluitmogelijkheden van de pc zijn echter interessanter: via een modem of netwerkkaart kun je spellen samen met anderen op meerdere computers spelen. Bovendien zijn er intussen ook joysticks, stuurwiel voor autoraces en vliegssimulators in Force Feedback-versies beschikbaar waarmee je de speleffecten letterlijk kunt voelen.

## Waar en wanneer?

Nadat je zorgvuldig de technische details van de gewenste pc hebt afgewogen, sta je dus voor de moeilijkste beslissing: waar en wanneer koop ik mijn droomsysteem? Het laatste deel van de vraag is eigenlijk snel beantwoord: zo laat mogelijk. De prijzen van de componenten dalen namelijk voortdurend en ook de huidige hoge vlucht van geheugenprijzen zal daar op de lange termijn niets aan veranderen. Het is ook niet lonend om voor 'in de toekomst eventueel denkbare toepassingen' nu al dure performancereserves in te slaan. Het laatste beetje processorsnelheid kost buitensporig veel geld en levert een nauwelijks merkbare performance-toename op. Als je die power op een dag nog eens echt nodig hebt, kost de processor die vandaag de snelste is nog slechts een fractie van wat hij nu kost.

Het geven van goed advies voor de keuze van de juiste handelaar is lastiger. Algemeen gel-

dende oordelen helpen je niet verder, want ook het meest beruchte postorderbedrijf heeft meer tevreden klanten dan reclamaties. Heel algemeen kun je zeggen dat hoe minder ervaring je hebt, hoe dichterbij de leverancier zich zou moeten bevinden. Een eventuele meerprijs betaalt zich snel terug als je voor de koop of bij problemen een adviseur bij de hand hebt. Belangrijk is het persoonlijke contact voordat je tot aankoop overgaat. Stel je adviseur eens expres domme vragen of, als je een postorderbedrijf op het oog hebt, bel dan voor de aankoop ook eens naar de hotline. Een lusteloos koopadvies, ontwijkende antwoorden op gedetailleerde vragen of eindeloze wachttijden zijn slechte voortekenen voor langdurige tevredenheid.

Bij het vergelijken van prijzen moet je op de details letten: een exacte beschrijving van de componenten en de meegeleverde software alsmede een nauwkeurige aanduiding van de eventuele verzendkosten zijn vooral bij supergunstige aanbiedingen onontbeerlijk. Denk ook na over de benodigde software, want de meegeleverde programmapakketten kosten bij afzonderlijke aanschaf gemakkelijk een paar honderd gulden. Dit haal je er echter alleen uit als je die applicaties ook echt wilt gaan gebruiken en het betreffende versienummer niet het voorlaatste is. Vaak leveren fabrikanten bij complete systemen OEM- of Light-versies van programma's mee, die echter een beperkte functie-omvang bieden of die je niet kunt upgraden.

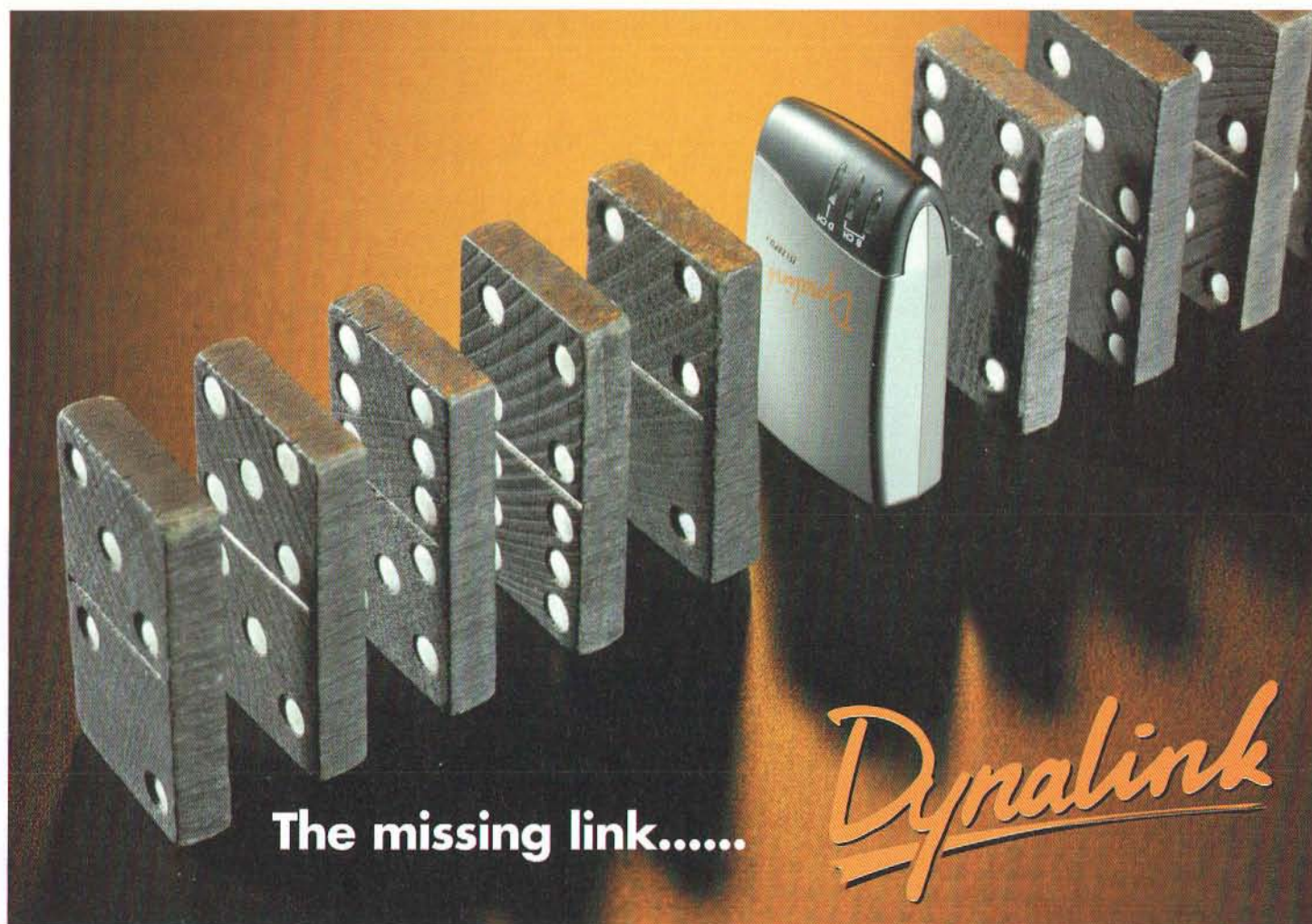
Last but not least komt de levertijd, want niets is irritanter dan wekenlang te wachten op het moeizaam geconfigureerde apparaat vanwege te laat komende componenten.

## Literatuur

- [1] Georg Schnurer, Misstap in Nederland, c't-kooptest: FiF PIII 450 MultiMedia van Aldi, c't 9/99, p. 38
- [2] Georg Schnurer, c't-kooptest: De nieuwe internet-PC van Aldi heeft goede prestaties, <http://www.fn1.nl/ct-nl/archief1999/ct99-11/ctonline-001.htm> (zie ook p. 40)

ct





**The missing link.....**

**Dynalink**

De nieuwe USB lijn van Dynalink heeft een aantal voordelen: behalve dat het een zeer gebruikersvriendelijke "Plug en Play" installatie procedure kent, kan USB apparatuur worden aangesloten terwijl de PC of het notebook aanstaat (Hot Swappable). Doordat de randapparatuur, via een hub, in serie doorgelust kan worden, wordt het aantal aansluitkabels tot een minimum beperkt. Ook een aparte stroomadapter behoort met USB tot het verleden. Daarbij komt nog eens dat USB een hogere snelheid geeft dan een RS-232 interface waardoor de communicatie tussen de PC of notebook en de randapparatuur nu nog sneller gaat! Door gebruik te maken van een Dynalink USB hub kan het aantal USB poorten nog verder worden uitgebreid!

#### **128 Kbps USB ISDN**

DYNIS128PU+

Te gebruiken voor: Internet - Faxen - BBS - Telebanking  
Telewerken - Videoconferencing.

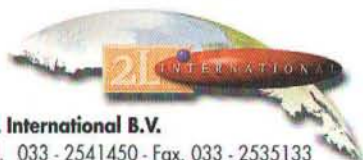
- 128 Kbps (2x 64K) ISDN
- Multilink PPP (gelijktijdig 2 B-kanalen gebruiken. 128 Kbps)
- 14K4 Modem en fax emulatie
- Upgradable d.m.v. drivers
- Windows 98/2000 Plug & Play
- Capi/Ndis/Vcom compatible
- Euro ISDN
- X.75, V120, HDLC, Multilink PPP
- Inclusief RVSCOM Lite software
- Nederlandstalige handleiding
- LEVENSLANGE GARANTIE

#### **56 Kbps USB VOICE/FAX/MODEM**

DYN1456UR

Te gebruiken voor: Internet - Faxen - BBS - Telebanking  
Telewerken - Videoconferencing.

- 56 Kbps Modem met Rockwell/Conexant chipset
- V.90/K.56flex autoselect
- 14K4 fax voor verzenden en ontvangen
- Voice: Antwoordapparaat, Mailbox, Telefoonboek
- SVD: Gelijktijdig gebruik van voice en data
- Handsfree speakerphone
- Windows 95/98/2000 Plug & Play
- DOS (in Windows box)
- Uitgebreide bitware communicatie software
- Nederlandstalige handleiding
- LEVENSLANGE GARANTIE



**2L International B.V.**

Tel. 033 - 2541450 - Fax. 033 - 2535133

Hoevelaken - E-mail. algemeen@2L.net

**www.dynalink.nl**

**VOICE/FAX/MODEMS - PC CARDS  
ISDN - USB - INTERNET - GSM**



Nog geen USB interface op uw PC, kijk op onze website voor een PCI USB insteekkaart (DYNUSBP).

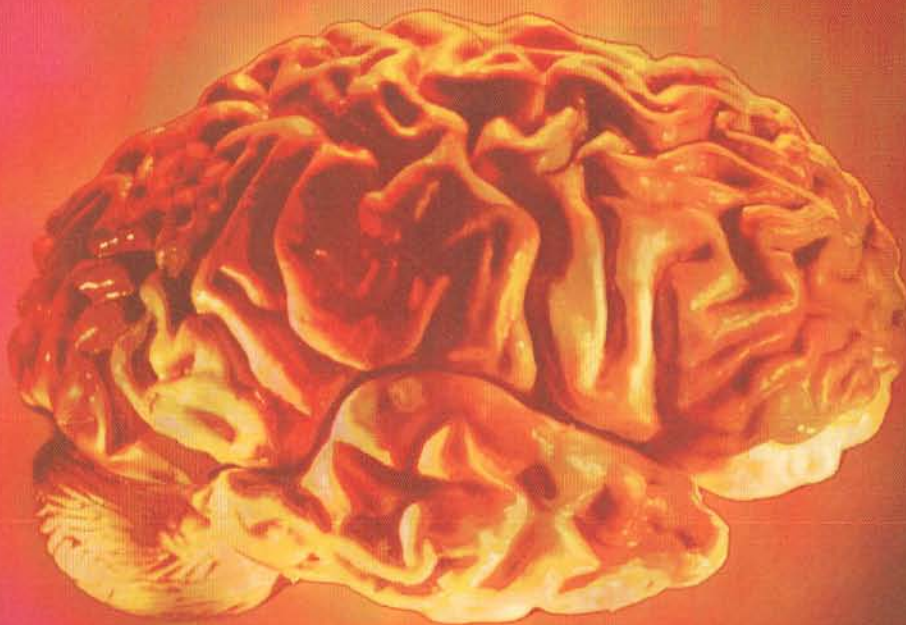
Dynalink wordt verkocht bij 3700 verkooppunten in Nederland en België. Bel voor een dealer in uw omgeving of kijk op de Dynalink site.



Jörg Wirtgen

# Meesterbrein

Een reis door het x86-universum



In de tijd van Frankenstein was het inplanteren van hersenen in andere lichamen nog eenvoudig: Igor leverde de hersenen bij zijn meester af die ze vervolgens implanteerde. Tegenwoordig zou Frankenstein waarschijnlijk pc's bouwen en Igor als inkoper het x86-universum in sturen. Gezien het grote aantal processors, moederborden en geheugenmodules zou de bediende dan wel enige kennis van zaken moeten hebben. Frankenstein is anders niet in staat hiermee een product in elkaar te zetten dat meteen na een druk op de knop functioneert.

Het x86-universum wordt door drie processorclans beheerst: de AMD Athlon, de Intel Pentium II en zijn nakomelingen en een enorm aantal socket 7-processors. Momenteel worden er zo'n elf processorvarianten geproduceerd, de restanten van nog eens zes processorvarianten liggen nog bij de dealers en minstens zes nieuwe processors zijn voor de komende tijd aangekondigd. Op de markt voor moederborden gaat het er net zo onoverzichtelijk aan toe en ook het aantal verschillende geheugentechnologieën stijgt. Het wordt dus hoog tijd een beetje overzicht in het aanbod te brengen.

Hoewel de kloksnelheid altijd de meeste aandacht krijgt, zegt die lang niet alles over de performance van moderne pc's. Een vakkundige beoordeling is pas mogelijk na een blik op de

technische samenhang.

De x86-processors communiceren via de frontside bus (FSB) met de chipset van het moederbord, die alle overige componenten aanstuurt. De snelheid van deze bus is een belangrijke factor voor de performance van het totale systeem. Typische frequenties voor de frontside bus zijn op het moment 66, 100 en sinds kort 133 MHz. Systemen met 75, 83 of 95 MHz komen minder vaak voor. Uit de FSB-frequentie genereert een in de processor geïntegreerde generator de hogere corefrequentie (processorfrequentie), op het moment maximaal 733 MHz (factor 2 tot 8).

Een van de belangrijkste eigenschappen van de huidige processors is de cache-architectuur. Met dit uitgekende systeem van snelle buffers proberen de processorbouwers het verschil tus-

sen de snelle processor en de relatief slome hoofdprocessor te compenseren. Een uit twee niveaus bestaand cache wist zich door te zetten: het level-1-cache is in de processorkern geïntegreerd en maximaal 128 KB groot. Het level-2-cache zit bij nieuwere processors eveneens in de processor, in de andere gevallen op de processormodule. Alleen bij socket 7-boards zit dit cache nog op het moederbord. De grootte en de klokfrequentie variëren sterk; de top is op het moment 2 MB bij de volledige processorfrequentie.

## Socket 7-werelden

De socket 7-boards vertegenwoordigen de oudste nog verkrijgbare techniek. De AMD K6-2 met een corefrequentie van maximaal 500 MHz en de K6-III zijn hier op dit moment de geschikte processors voor. Processors van Cyrix, IDT en Rise en de Intel Pentium MMX zijn meestal alleen nog als restanten verkrijgbaar.

Oudere socket 7-processors en -moederborden halen een FSB-frequentie van 66 MHz, de modernere kunnen 100 MHz aan. Aan het L2-cache op het moederbord merk je hoe oud deze constructie is: het cache loopt alleen met de FSB-frequentie en dekt bij veel boards een adresbereik van slechts 128 of 256 MB (cacheable area) af. Als je in zo'n board meer hoofd-geheugen gebruikt, loopt de snelheid duidelijk terug.

AMD introduceerde met de K6-2 de instructieset-uitbreiding 3DNow!, die bepaalde berekeningen op grafisch gebied duidelijk versnelt. Steeds meer programma's, spellen, drivers voor grafische kaarten en ook Microsofts DirectX-interface vanaf versie 6.1 maken gebruik van 3DNow!.

De AMD K6-III verdient extra aandacht: dit is weliswaar een socket 7-processor, maar hij heeft wel een geïntegreerd L2-cache (256 KB bij de volledige corefrequentie, 4 GB cacheable area). Hiermee kunnen socket 7-systemen duidelijk worden versneld, aangezien het moederbordcache geen rol meer speelt. Dat laatste muteert tot een level-3-cache, waarvan de grootte en de cacheable area volgens onze metingen nauwelijks nog van invloed zijn op de systeemperformance. AMD fabriceert de K6-



III op het moment in versies op 400 en 450 MHz.

Een upgrade van de performance is echter maar tot op zekere hoogte mogelijk, omdat de AMD K6-III op het moment maximaal 450 MHz haalt. Als pluspunt gelden de lage prijzen voor boards en processors.

## Intels vloot

Vanaf de Pentium Pro werken alle Intel-processors met het zogenaamde GTL+-protocol. De meest opvallende verandering: het L2-cache kwam op de processors module of in de processor terecht, zodat deze sneller kan worden aangestuurd dan een moederbordcache. Alle actuele desktop-processors van Intel hebben een cacheable area van 4 GB. Er zijn vier typen verkrijgbaar:

de Pentium II ligt nog als restant bij enkele dealers. Zijn L2-cache is 512 KB groot en loopt met de helft van de processorfrequentie. De typen vanaf een corefrequentie van 350 MHz werken met een FSB op 100 MHz en passen in alle slot 1-boards.

De Celeron werd door Intel als lowcost-variant van de Pentium II ontwikkeld. Zijn L2-cache loopt met de volledige corefrequentie, maar deze is tot 128 KB geslonken, een kwart van de oorspronkelijke grootte. Bovendien daalde de FSB-frequentie tot 66 MHz. De eerste varianten pasten in slot 1, maar de huidige Celerons tot 500 MHz worden door Intel alleen nog in PGA-formaat gefabriceerd. De daarbij passende socket 370 lijkt aan de buitenkant op de socket 7, maar alleen de processorkoelers zijn daadwerkelijk compatibel. Met adapter-

kaarten lopen PGA-processors ook in slot 1.

Intel heeft met de Pentium III de instructieset van de Pentium II uitgebreid. De nieuwe SSE-instructies worden op het moment echter pas door enkele programma's gebruikt, maar de ondersteuning zal net als voor 3DNow! weldra toenemen. Verder werd er vergeleken met de Pentium II niets essentieels veranderd. De Pentium III past in slot 1 en is met corefrequenties van 450 tot 600 MHz bij een FSB-frequentie van 100 MHz verkrijgbaar. Intel voegde er met de 533B en de 600B onlangs nog twee varianten met een FSB-frequentie van 133 MHz aan toe.

De gloednieuwe Pentium III/E (Coppermine) heeft een L2-cache dat nogmaals duidelijk werd verbeterd (zie [2]). De versies voor slot 1 kunnen een FSB-frequentie van 100 of 133 MHz aan bij corefrequenties van 600 tot 733 MHz. De varianten voor de socket 370 lopen met corefrequenties van 500 en 550 MHz bij een FSB-frequentie van 100 MHz.

Intel zal in het GTL+-kwadrant wel niet helemaal alleen blijven: onlangs presenteerde namelijk ook VIA/Cyrix het prototype van een socket 370-processor (codenaam 'Joshua').

## Alpha-kwadrant

De AMD Athlon ziet er mechanisch hetzelfde uit als de Intel Pentium II, maar elektrisch gezien zijn de aartsconcurrenten geenszins compatibel. AMD's stekker heet slot A en gebruikt het voor de Alpha-processor ontwikkelde EV6-protocol.

Hierin werkt op het moment uitsluitend de Athlon met klok-snelheden van 500 tot 700 MHz. Deze integreert een op de helft van de corefrequentie lo-

pend, 512 KB groot L2-cache. Wat grootte en kloksnelheid van het L2-cache betreft, zijn een groot aantal varianten mogelijk (en deels ook aangekon-

## Verklarende woordenlijst

**3DNow!** AMD-specifieke uitbreiding van de → x86-instructieset met machine-instructies voor multimediaberekeningen. Zie ook: → SSE, → MMX.

**AC97:** Audio Codec 97: Intel-specificatie voor eenvoudige audio-hardware en softmodems (onboard of in → AMR-slot).

**AGP:** Accelerated Graphics Port; het meest gebruikte slot voor grafische kaarten. Aangeboden in drie snelheidsvarianten: 1X = 264 MB/s, 2X = 528 MB/s (huidige standaard), 4X = 1056 MB/s.

**AMR-slot:** Audio Modem Riser; slot voor softmodem of audiokaart volgens → AC97.

**Cacheable Area:** adresbereik van het hoofdgeheugen, dat het → L2-cache kan afdekken. Het gebruik van meer geheugen leidt tot snelheidsverlies.

**Chipset:** stuurt → FSB, → geheugenbus, → AGP-poort en → PCI-bus aan.

**CL2, CL3:** CAS Latency, een snelheidsaanduiding voor → SDRAM-modules (CL2 is sneller).

**Corefrequentie:** interne klokfrequentie van de processor, tot stand gebracht door vermenigvuldiging van de → FSB-frequentie. Dit is de in de reclame genoemde aanduiding in MHz.

**DIMM:** Dual Inline Memory Module, geheugenmodule met → SDRAM- of (zelden) EDO-geheugenchips.

**DRAM:** Dynamic Random Access Memory; geheugenchip.

**EV6:** → FSB-protocol van de AMD Athlon, oorspronkelijk door Digital voor de Alpha-processor ontwikkeld.

**FSB, frontside bus:** verbinding tussen processor en chipset. Op het moment op 66, 100 en 133 MHz geklokt.

**Geheugenbus:** verbinding tussen → chipset en geheugenmodules.

**GTL+:** → FSB-protocol van de Intel-processors sinds de Pentium Pro.

**ISA:** Industry Standard Architecture, verouderde slots voor uitbreidingskaarten die compatibel zijn met de IBM AT.

**SSE:** Intel → SIMD Streaming Extension: Intel-specifieke uitbreiding van de → x86-instructieset. Zie ook: → 3DNow!, → MMX.

**L1, L2-cache:** systeem van snelle geheugens tussen processor en hoofdgeheugen met grote invloed op de pc-snelheid.

**MMX:** Multi Media eXtensions, door Intel geïntroduceerde uitbreiding van de → x86-instructieset, inmiddels door alle processorfabrikanten overgenomen.

**Moederbord:** hoofdkartaal van de pc met processorsocket, → chipset, → PCI- en → ISA-slots, geheugenbus en diverse interfaces naar de buitenwereld.

**PC66, PC100, PC133:** type-aanduiding bij → SDRAM-geheugenmodules, die de maximale kloksnelheid aangeeft.

**PCI:** Peripheral Component Interconnect, huidige techniek van slots voor uitbreidingskaarten.

**PGA:** Plastic Pin Grid Array, chipconstructie, bijvoorbeeld voor Celeron-processors.

**Randapparatuur:** verzamelbegrip voor de 'externe' componenten van een pc, dus massageheugen, printer, modem, enzovoort.

**SDRAM:** Synchronous DRAM.

**SECC, SECC2, SEPP:** Single Edge Contact Connector, Single Edge Processor Package, processorconstructies voor → slot 1 of → slot A.

**SIMD:** Single Instruction Multiple Data: een machine-instructie voert dezelfde bewerking parallel op meerdere gegevens uit.

**Slot 1:** slot voor → GTL+-processors in het → SECC-, → SECC2- of → SEPP-formaat.

**Slot 2:** slot voor Intels Xeon-processors (GTL+).

**Slot A:** slot voor → EV6-processors in het → SECC-formaat, op het moment alleen AMD Athlon.

**SMP-systeem:** Symmetric MultiProcessing; systeem met meerdere gelijkwaardige processors.

**Socket 370:** socket voor → GTL+-processors in het PGA-formaat, op het moment hoofdzakelijk Intel Celeron.

**Socket 5, Socket 7, Super-socket 7:** socket voor Intel Pentium en compatibele processors.

**VC-SDRAM:** Virtual Channel → SDRAM, door NEC doorontwikkelde SDRAM-variant, op het moment alleen door VIA-chipsets ondersteund.

**x86:** staat voor alle processors die compatibel zijn met de Intel 8086.

Performance van de processorfamilies				
Processor	BAPCo SYSmark'98	CPU 3Dmark99 <sup>1</sup>	PovRay 3.0 [s]	Unreal [fps] <sup>2</sup>
	beter »	beter »	« beter	beter »
bij 400 MHz, 64 MByte, Riva-TNT graphics				
AMD K6-2	131	5588	57	25,2
AMD K6-III	151	6309	44	26,3
Intel Celeron	147	3681	42	27,7
Intel Pentium II	162	3903	44	30,6
bij 450 MHz, 64 MByte, Riva-TNT graphics				
AMD K6-2	137	5899	52	24,7
AMD K6-III	164	7090	39	26,6
bij 500 MHz, 128 MByte, Riva-TNT2 graphics				
Intel Celeron	178	4479	34	37,9
Intel Pentium III	192	7599	38	42,3
AMD Athlon	212	9343	27	44,1
bij 600 MHz, 128 MByte, Riva-TNT2 graphics <sup>3</sup>				
Intel Pentium III	221	9060	32	45,7
AMD Athlon	238	10315	22	47,3

<sup>1</sup> Futuremarks 3Dmark99 Max; daarvan de CPU-test, die grotendeels onafhankelijk is van de grafische kaart.

<sup>2</sup> Unreal 2.20, 800 x 600 punten, 16 bits kleurdiepte

<sup>3</sup> 700-MHz-waarden staan in [2]



digd). De 3DNow!-instructies van de K6-2 werden door AMD met enige aanvullingen overgenomen (meer hierover in [1]).

Intels Coppermine en AMD's Athlon (zie [2]) zijn met 600 MHz en meer op het moment de snelste processors in het x86-universum. Maar menigeen zal al met 500 MHz meer dan gelukkig zijn: de AMD Athlon/500 biedt op het moment de beste performance, terwijl de Intel Pentium III werkelijk niet langzaam is. De Celeron/500 voelt zich niet echt thuis op dit performanceniveau, bovendien mist hij speciale instructies als ISSE of 3DNow!. Vandaar ook de slechte resultaten bij de CPU 3DMark99 (zie tabel).

De performance van de klasse tussen 400 en 500 MHz is voor thuis- en kantoorapplicaties en voor de meeste 3D-spellen al meer dan voldoende. Enkele programma's profiteren van de 3DNow! van de AMD K6-III. Maar de meeste applicaties zijn op Intel-processors geoptimaliseerd, Celeron en Pentium II/III zijn daarom de universele oplossingen.

Systemen met twee processors beloven de dubbele performance, maar daarvan is in de praktijk meestal weinig te merken. Een tweede processor versnelt weliswaar applicaties, maar onder Windows NT en Linux moeten die applicaties speciaal daarvoor geschikt worden gemaakt. Dan nog bedraagt de versnelling meestal hooguit 70 procent, zelfs onder het speciaal voor meerdere processors ontwikkelde BeOS. De hogere prijs die je voor een dual-processor moederbord moet betalen kun je in de regel beter in een enkele snellere processor investeren. Hoewel de toename in de top kleiner is, versnel je hiermee wel alle programma's onder alle besturingssystemen.

## Performancedrager moederbord

De keuze van een processor-familie beperkt de in aanmerking komende moederborden. De stroomvoorziening en de afmetingen van de moederborden zijn inmiddels uniform, het ATX-formaat beheerst de markt. Bij de voeding speelt de belastbaarheid een rol: een voeding van 250 watt biedt al wat

reserve, AMD adviseert voor de Athlon voedingen van 300 watt.

Bij de verdere selectie moet je vooral op de chipset letten: deze zorgt voor het samenspel van alle componenten en bepaalt de snelheid van de geheugentoegang en de inzetbare geheugenmodules. De meeste chipsets sturen de frontside bus en de geheugenbus synchroon aan. Voor een FSB-frequentie van 100 MHz zijn dus geheugenmodules noodzakelijk die aan de PC100-standaard voldoen, bij 66 MHz zouden PC66-modules voldoende zijn. Normaal gesproken zijn PC100-modules de juiste keuze. We kunnen je PC66 alleen maar adviseren als je op den duur uitsluitend Celeron-processors wilt gebruiken.

De slot 1-chipsets Apollo Pro 133 en 133A van VIA (693A, 694X) werken flexibeler: ze kunnen de geheugenbus naar keuze 33 MHz sneller of langzamer dan de frontside bus aansturen. De snelheidswinst of het snelheidsverlies bedraagt hierbij

ongeveer 5 procent. Bovendien ondersteunen ze de nieuwe geheugentechnieken PC133 en virtual-channel, waaruit ze nog meer snelheidsvoordelen halen.

Alle chipsets profiteren van snelle geheugenmodules, vaak aangeduid met het attribuut CL2. De snellere toegang die hiermee mogelijk is, verhoogt de performance in de praktijk met maximaal 5 procent. Veel dealers weten echter niet of hun PC100-geheugen CL2- of alleen CL3-benaderingen toestaat, zodat het moeilijk kan zijn dit snellere geheugen te kopen.

Het aantal geheugenslots varieert van twee tot vier. Met slechts twee slots kom je bij het achteraf toevoegen van geheugen al snel voor moeilijkheden te staan, drie of vier slots bieden meer flexibiliteit.

Op het moederbord zitten ook de fundamentele interfaces naar de buitenwereld. Twee Ultra-ATA/33-kanalen, een parallelle en twee seriële aanslui-

tingen, PS/2-poorten voor muis en toetsenbord en twee USB-poorten zijn gebruikelijk. Eventuele infrarood- en interne USB-stekkers worden op het moment niet of nauwelijks gebruikt. Aan de monitoringfuncties van enkele boards heb je wat dat betreft al meer: hiermee kunnen temperaturen aan maximaal drie sensors, toerentallen van ventilators en voedingsspanningen met software worden uitgelezen. Zo kan de gezondheidstoestand van de computer voortdurend worden bewaakt en kan er bijvoorbeeld bij oververhitting in de behuizing of bij uitval van de koeler, die voor de processor van levensbelang is, alarm worden geslagen. Het board moet voldoende PCI-slots hebben, aangezien er al snel sprake is van meer dan vier kaarten: geluid, SCSI, ISDN, tv, netwerk, dvd-decoder, tweede grafische kaart, videomontage analoog of met FireWire ... ISA-slots zijn bij

## x86-processors

Processor-aanduiding	Kloksnelheden [MHz]	Frontside-busfrequentie [MHz]	Aansluiting	Instructieset-uitbreiding	L2-cache en frequentie <sup>1</sup> [KB, verhouding]
Processors met socket-7-businterface <sup>2</sup>					
AMD K6	166..300	66	Socket 7	MMX	-
AMD K6-2	266..500	66..100	Socket 7	MMX, 3DNow!	-
AMD K6-III	400..450	66..100	Socket 7	MMX, 3DNow!	256, 1:1
Cyrix M-II	133..250	66..100	Socket 7	MMX	-
IDT WinChip W2, W2A	200..250	66..100	Socket 7	MMX, 3DNow!	-
Intel Pentium P54C	90..200	66	Socket 7	-	-
Intel Pentium MMX	166..233	66	Socket 7	MMX	-
Rise mP6	166..200	66..100	Socket 7	MMX	-
Processors met GLt-businterface					
Intel Celeron	266..300	66	Slot 1	MMX	-
Intel CeleronA	300..433	66	Slot 1	MMX	128, 1:1
Intel CeleronA	333..500	66	Socket 370 <sup>3</sup>	MMX	128, 1:1
Intel Pentium Pro	150..200	60..66	Socket 8 <sup>3</sup>	MMX	256..512, 1:1
Intel Pentium II	233..450	66..100	Slot 1	MMX	512, 1:2
Intel Pentium II Xeon	400..450	100	Slot 2	MMX	512..2048, 1:1
Intel Pentium III	450..600	100	Slot 1	MMX, ISSE	512, 1:2
Intel Pentium III/B	533..600	133	Slot 1	MMX, ISSE	512, 1:2
Intel Pentium III Xeon	500..550	100	Slot 2	MMX, ISSE	512..2048, 1:1
Intel Pentium III/E	600..700	100	Slot 1	MMX, ISSE	256, 1:1
Intel Pentium III/EB	533..733	133	Slot 1	MMX, ISSE	256, 1:1
Intel Pentium III/E	500..550	100	Socket 370 <sup>3</sup>	MMX, ISSE	256, 1:1
Intel Pentium III/EB Xeon	600..667	133	Slot 2	MMX, ISSE	256, 1:1
Processors met EV6-businterface					
AMD Athlon	500..700	100	Slot A	MMX, 3DNow! <sup>4</sup>	512, 1:2 <sup>5</sup>

<sup>1</sup> Grootte van het L2-cache in kilobyte en de verhouding tussen corefrequentie en L2-cache-frequentie.

Voorbeeld: het L2-cache van een Pentium III op 600 MHz loopt met een verhouding van 1:2, dus op 300 MHz.

<sup>2</sup> De aanduiding 'socket 7' is onnauwkeurig: deze en enkele oudere processors vormen de groepen 'socket 5', 'socket 7' en 'super-socket 7'. Omdat het L2-cache op het moederbord zit, hebben de processors, met uitzondering van de AMD K6-III, geen geïntegreerd L2-cache.

<sup>3</sup> Er zijn adapters verkrijgbaar waarmee socket 370- en socket 8-processors in slot 1-moederborden kunnen worden geplaatst.

Tot nu toe is echter niet duidelijk of de socket 370-versies van de Pentium III/E in deze adapters functioneren.

<sup>4</sup> AMD heeft de 3DNow!-instructieset van de Athlon met enkele instructies uitgebreid, maar daaraan echter geen nieuwe naam gegeven.

<sup>5</sup> De Athlon staat L2-verhoudingen van 1:1, 2:3, 1:2 en 1:3 toe, de modellen van dit moment gebruiken echter alleen 1:2.



nieuwe moederborden alleen noodzakelijk als er nog oude ISA-kaarten aanwezig zijn of als je erg weinig geld hebt voor de aanschaf van kaarten. PCI-kaarten lopen normaal gesproken met minder conflicten en kosten nauwelijks meer. AGP is de huidige standaard voor grafische kaarten, er hoort dus een AGP-slot op het board te zitten. Een AMR-slot is alleen voor een softmodem te gebruiken, zie pagina 74. Verder moet rekening worden gehouden met het feit dat een van de ISA-slots meestal samen met een PCI-slot een slotplaat deelt, zodat slechts een van de twee gebruikt kan worden.

### Met alle extra's

Veel fabrikanten bieden varianten van hun moederborden aan met geïntegreerde geluids-, SCSI-, netwerk- of zelfs grafische functies. De meerprijs ligt

meestal duidelijk onder de aanschafprijzen van overeenkomstige PCI-kaarten en bovendien wordt er op slots bespaard. Toch kleven er aan onboard componenten ook duidelijke nadelen:

- Als je het moederbord verwisselt, moet je weer een dure versie met geïntegreerde componenten kopen (als die überhaupt verkrijgbaar zijn), of toch overstappen op PCI-kaarten.
- De onboard grafische chips die op dit moment beschikbaar zijn, staan een fatsoenlijke desktop toe, maar zijn niet of slechts beperkt geschikt voor moderne 3D-spellen. Omdat ze gebruikmaken van de AGP-poort van de chipset of in die chipset geïntegreerd zijn, zit er geen AGP-slot op het moederbord. Zo kunnen er achteraf alleen PCI-grafische kaarten worden toege-

voegd, maar die sterven langzaam uit. Meer hierover in [3, 4].

- Onboard geluidschips leveren vaak een geluid dat onder de maat is, zie pagina 72.
- Driver- en BIOS-updates zijn vaak moeilijker op de kop te tikken dan updates voor PCI-kaarten, andere besturingssystemen dan Windows 9x blijven soms buiten beschouwing.
- Als de performance van de onboard componenten later niet meer voldoende is, moet je toch gebruikmaken van een PCI-kaart. Vaak zou je hiervoor eigenlijk de onboard component moeten uitschakelen, wat niet altijd lukt.

Je hebt dus alleen wat aan het prijsvoordeel van de integratie als je er niet in geïnteresseerd bent je computer verder uit te breiden. De onboard componen-

ten zijn gezegd een zo goed als onveranderlijke momentopname van de eisen.

### Uitbreiden of afdanken

Hiermee zijn we voor kooplustigen bij de belangrijkste beslissing aangekomen: beschouw je de computer als nauwelijks veranderbare eenheid of wil je later misschien toch enkele afzonderlijke onderdelen uitwisselen? Enkele van de selectiecriteria vallen weg als je sowieso van plan bent over een, twee jaar de complete pc door een nieuwere te vervangen.

Je moet wat langer over je aankoop nadenken als de samenstelling van de componenten enkele uitbreidingsacties moet overleven. De beslissing is nog moeilijker als het om de combinatie van moederbord en processor gaat. Het kader 'Upgradepaden voor moederborden' levert hieromtrent enkele aanknopingspunten.

Maar teveel toekomstplanning kan ook fout lopen: velen hebben wellicht in een goed BX-board en PC100 geheugen geïnvesteerd, om de in het begin gebruikte Celeron later door een Pentium II of III te vervangen. Maar nu is de performance van de Celeron-processors voldoende en was een eenvoudiger board met PC66-geheugen ook voldoende geweest. Ook kan het gebeuren dat mensen die het bij de aanschaf vooral om performance te doen was en daarom met het oog op de snel geklokte Pentium III een duur BX-board hebben gekocht, nu tot de ontdekking komen dat de AMD Athlon veel meer performance biedt, maar niet in hun BX-board past.

### Literatuur

- [1] Andreas Stiller, Architectuurwedstrijd, Design-vergelijking: AMD K7-Athlon contra Pentium III, c't 10/99, p. 58
- [2] Jörg Wirtgen, Intel eist revanche van AMD, Intel Pentium III/E tegen AMD Athlon op 700 MHz, c't 12/99, p. 48
- [3] Christof Windeck, Jörg Wirtgen, Alles aan boord, Een test van 18 moederborden met beeld en geluid, c't 9/99, p.116
- [4] Christof Windeck, Overboard, 16 nieuwe moederborden met geïntegreerd beeld en geluid, c't 11/99, p. 92

ct

## Upgradepaden voor moederborden

Moederbordcategorie en-chipset	Goedkoopste processor met prijzen <sup>8</sup> inclusief moederbord	Upgrade aan te raden tot
socket 7; VIA, Ali, SiS	AMD, Cyrix of IDT vanaf 70 gulden moederborden 150 tot 250 gulden	AMD K6-2/500, 300 gulden <sup>1</sup> AMD K6-III/450, 350 gulden
socket 370; Intel ZX, VIA, SiS	Intel Celeron/400, 160 gulden moederborden 180 tot 250 gulden	Intel Celeron/500, 400 gulden Intel Pentium III/B/550, ongeveer 600 gulden <sup>2</sup>
socket 370 met sound en graphics; Intel Whitney, SiS 620	Intel Celeron/400, 160 gulden moederborden 180 tot 250 gulden	Intel Celeron/400, 160 gulden <sup>3</sup>
Slot 1; VIA Apollo Pro, Intel BX, ZX	Intel Celeron/400, met adapter 180 gulden moederborden 180 tot 250 gulden	Intel Celeron/500, 400 gulden Intel Pentium III/500, 600 gulden <sup>4</sup>
Slot 1; Intel BX	Intel Celeron/400, met adapter 180 gulden moederborden 250 tot 350 gulden	Intel Pentium III/600, 1500 gulden Intel Pentium III/E/700, ongeveer 2000 gulden <sup>5</sup>
Slot 1; Via Apollo Pro 133 en 133A	Intel Celeron/400, met adapter 180 gulden moederborden 180 tot 250 gulden	Intel Celeron/500, 400 DM, Intel Pentium III/500, 600 gulden, Intel Pentium III/E/B/EB: ongeveer 2000 gulden <sup>6</sup>
Athlon-boards; AMD Irongate, VIA KX133	AMD Athlon/500, 550 gulden moederbord 350 tot 500 gulden	AMD Athlon/700, 2000 gulden <sup>7</sup>

<sup>1</sup> Of AMD de K6-2 of -III in nog hogere kloksnelheden zal uitbrengen, is onduidelijk. Optimisten verwachten tot 600 MHz en hoger. De vele configuratiehindernissen van de boards kunnen alleen door ervaren jumper-jonglers worden genomen. Maar ook dan kom je met socket 7 op een dood spoor terecht dat in het lage en middelste performancereik eindigt. Een slot 1-board biedt meer upgrade mogelijkheden.

<sup>2</sup> Veel boards zijn slechts voor een frontside busfrequentie van 66 MHz geconstrueerd (Intel 810, Intel IX, Intel ZX/66) en zijn daardoor niet geschikt voor de nieuwe III/B-processors van Intel. Bovendien kosten gelijk- of hoogwaardigere boards met slot 1 nauwelijks meer. Fatsoenlijke adapterkaarten voor het gebruik van PGA-processors in slot 1 zijn voor minder dan 50 gulden verkrijgbaar.

<sup>3</sup> De ingebouwde grafische functies zijn voor gewone kantoorapplicaties en voor af en toe een spelletje meer dan voldoende. Bovendien bespaart degene die nu een nieuw moederbord koopt ongeveer 250 gulden op de grafische kaart en de geluidskaart. Daar slaan de gebrekkige uitbreidingsmogelijkheden tegenover. Voor het achteraf toevoegen van moderne grafische kaarten ontbreekt een AGP-poort, de hogere performance van snelle processors loopt vaak stuk op de slechte geheugeninterface. Aan deze boards heb je dus alleen wat als je later niet uitbreidt, maar nieuw koopt.

<sup>4</sup> Slot 1-boards uit de middelste performance-categorie geven, vergeleken met de boards uit de bovenste categorie, 5 tot 10 procent van de potentiële performance van de processors weg. Zodra de processor duidelijk meer kost dan het board, kun je beter wat meer geld uitgeven voor het board. Heb je echter een processor op het oog die minder kost dan 500 gulden, dan zit je met deze boards goed.

<sup>5</sup> In de high-end boards lopen alle Intel-processors met 100 MHz frontside busfrequentie, dus de versies van de Pentium III (Katmai) en III/E (Coppermine) zonder 'B' in de naam. Intel Celerons kunnen ook met een adapterkaart worden aangestuurd, maar dat lukt bij dezelfde performance ook in goedkopere boards. Als je 500 gulden niet te veel geld vindt voor een processor, moet je voor een passend board op 300 gulden of meer rekenen.

<sup>6</sup> Deze boards bieden veel configuratiemogelijkheden en ondersteunen een groot aantal geheugenmodules. Alle Intel-processors met 66, 100 en 133 MHz frontside busfrequentie functioneren hierop. Maar tot dusver lag de performance van deze boards steeds een paar procent onder die van de concurrentie met Intels BX-chipset. Hoe deze boards het er bij 133 MHz vanaf zullen brengen, moet nog blijken.

<sup>7</sup> De AMD Athlon moet in enkele disciplines in de Intel Pentium III/E zijn meerdere erkennen, maar de gewone III laat hij met gemak achter zich. Bovendien kost hij minder dan zijn Intel-concurrent. Moederborden zijn echter de achilleshiel van de Athlon: er zijn er te weinig, ze zijn te duur en te nieuw. Voor boards van de eerste generatie werken ze echter heel stabiel en snel, zodat het gebruik van een Athlon zeker niet uitmondt in een avontuur. De vergeleken met Intel duidelijk betere prijs-prestatie-verhouding wordt door de hogere board-prijs echter weer tenietgedaan.

<sup>8</sup> De opgegeven prijzen zijn richtprijzen, exclusief BTW.





Manfred Bertuch, Ulrike Kuhlmann, Peter Nonhoff-Arps

# Oogstrelend

Hoe selecteer je je grafische pc-onderdelen

**Pas als de grafische kaart of het beeldscherm eens niet goed werken, dringt het tot je door hoe belangrijk een hoge weergavekwaliteit voor de pc is. De monitor moet scherp en contrastrijk zijn, correcte kleuren weergeven en niet flikkeren, tenminste als je zonder brandende ogen of hoofdpijn urenlang op je pc wilt kunnen werken of spelen.**

De informatie in de technische folders van grafische kaarten en monitoren bieden al een behoorlijk beeld van de kwaliteit die je bij een bepaalde resolutie mag verwachten, als je de gegevens tenminste juist interpreteert. Daarom beschrijven we eerst hoe de grafische kaart en de monitor samenwerken en hoe ze telkens de technische grenzen bepalen. Daarna volgen tips voor het kiezen van grafische kaarten met bijzondere aandacht voor 3D-spellen. De aanschaf van CRT-monitoren en LCD-displays wordt voor elk van deze monitortypen afzonderlijk behandeld.

De grafische kaart is in combinatie met de monitor min of meer

de 'drijvende' kracht: via software stel je op de grafische kaart de zogenaamde videotiming in. Het aantal zichtbare punten op het scherm en het al dan niet flikkeren van de monitor worden door de videotiming bepaald.

## Wisselwerkingen

De monitor (tot aan het gedeelte over de LCD-apparaten bedoelen we hiermee de klassieke CRT-monitor) moet de mix van signalen zo weergeven als deze door de kaart wordt geleverd. Die signalen worden door de monitor ofwel in alle opzichten juist verwerkt ofwel leiden tot uitvalverschijnselen: het beeld staat dan niet rustig of is onscherp.

De grafische kaarten van nu liggen qua technische mogelijkheden ver voor op de meeste in de handel zijnde 17- en 19-inch monitoren, zodat de monitor uiteindelijk bepaalt wat wel en wat niet kan worden weergegeven. Een typische 17-inch monitor van 550 gulden kan 1024 x 768 beeldpunten scherp en zonder flikkeren (dus met een beeldverversingsfrequentie van 75 tot 85 Hz) weergeven. Ook een grafische kaart die 1920 x 1440 pixels bij 75 Hz kan weergeven, haalt geen greintje extra uit die monitor.

Hogere beeldverversingsfrequenties dan 85 Hz hebben bij 17-inch monitoren in elk geval nauwelijks zin. Al vanaf 75 Hz neemt het grootste deel van de gebruikers de beeldwisseling namelijk niet meer waar. Slechts enkele mensen die erg gevoelig zijn voor flikkeren hebben 85 Hz nodig. Het is echter belangrijk te weten dat het flikkeren toeneemt naarmate de beeldscherm diagonaal groter is. Terwijl een op 75 Hz aangestuurde 17-inch monitor dus nauwelijks merkbaar flikkert, kan dezelfde verversingssnelheid voor een 21-inch apparaat absoluut storend zijn.

Als je overeenkomstig het motto "De kaart en de monitor trekken het toch wel", beeldverversingsfrequenties van ver boven de 100 Hz instelt, win je niets. Integendeel, het levert je alleen problemen op, want er wordt een sterker beroep gedaan op de elektronica van de monitor en veelal wordt het beeld dan onscherper: meer beelden per seconde betekent immers ook dat er meer beeldinhoud in dezelfde tijd moet worden overgedragen. Het door de grafische kaart geleverde videosignaal heeft daarvoor meer bandbreedte nodig. Maar de videokabel en de monitorelektronica werken daarbij frequentiebeperkend, waardoor de fijnste beelddetails verdwijnen.

Gebruikers van standaardsoftware, zoals tekstverwerkers en spreadsheets, hoeven bij de keuze van een grafische kaart maar op enkele zaken te letten. Bijna alle grafische kaarten die tegenwoordig worden gefabriceerd, hebben een beeldopbouw snelheid die meer dan voldoende is opgewassen tegen kantoorapplicaties in 2D. De weergavekwaliteit, dus de maxi-



male resolutie, scherpte en flikkervrijheid, wordt bepaald door de kaart maar kan nooit beter zijn dan de technische capaciteiten van de monitor. Dit geldt zowel voor no-name grafische boards onder de 120 gulden als voor hoogwaardige kaarten met recente grafische chips.

Ook aan de kleurenweergave ontbreekt niets en aangezien alle grafische kaarten van tegenwoordig ook 3D-mogelijkheden voor spel en amusement meebrengen, zijn ze al royaal voorzien van beeldgeheugen (meestal 16 tot 32 MB). Zelfs op een kaart die met maar 8 MB is uitgerust, is gebruik van true-color (dus 16 miljoen kleuren) bij 1600 x 1200 al mogelijk, ook als voor true-color vier (makkelijker voor de hardware) in plaats van drie bytes per beeldpunt wordt gehanteerd. Dit betekent dat 8 MB grafisch geheugen voor de niet-speler al overkill zijn. 16 of 32 MB RAM zijn alleen zinvol als textuurgeheugen voor 3D-spellen.

### Bijzondere kenmerken

Terwijl enkele fabrikanten hun kaarten zonder accessoires verkopen, willen andere zich met speciale, zelf ontwikkelde faciliteiten van de massa onderscheiden. Wel wordt opgesomd welke aanvullende functies je tegenwoordig bij grafische kaarten onder Windows 95/98 aantreft en bij welke fabrikanten deze functies gebruikelijk zijn.

Fijn instelbare beeldvervalsingsfrequenties zijn zinvol om de mogelijkheden van de monitor ten volle te kunnen benutten. Veel grafische drivers bieden beeldvervalsingsfrequenties alleen met relatief grote sprongen aan, bijvoorbeeld 60, 70, 75, 85 en 100 Hz. Om de maximale lijnfrequentie van een monitor niet te overschrijden, moet dan steeds een compromis tussen de maximale resolutie en de beeldvervalsingsfrequentie worden gesloten.

Een monitor met een maximale lijnfrequentie van 85 kHz kan bij 1280 x 1024 beeldpunten met maximaal 83 Hz worden aangestuurd. Met standaarddrivers zou je nu naar 75 Hz moeten uitwijken, maar met drivers die stappen van 1 Hz aanhouden, kun je nog hogere waardes kiezen. Sommige monitoren fluiten bij bepaalde beeldvervalsingsfrequenties;

maar dat kan meestal door lichte wijzigingen van de frequentie worden opgeheven.

Zo'n fijnafstemmingsmogelijkheid wordt alleen door Asus, Elsa en Matrox aangeboden, die van Matrox ook onder Windows NT. Het is wel mogelijk met de shareware PowerStrip ([www.entechtaiwan.com/ps.htm](http://www.entechtaiwan.com/ps.htm), 30 dollar) voor praktisch elke grafische kaart de beeldvervalsingsfrequentie in stappen van 1 Hz in te stellen.

Met willekeurige resoluties kunnen ook tussenformaten worden ingesteld. Voor een 21-inch monitor zijn in de regel maar 1600 x 1200 of 1280 x 1024 beeldpunten als VESA-standaardresoluties beschikbaar. Terwijl de eerste voor de meeste 21-inch buizen al wat te fijn is, moet de gebruiker bij de tweede de onvoordelige beeldverhouding van 5:4 voor lief nemen, die helemaal niet bij de gebruikelijke beeldschermproporties van 4:3 past. Daarom kiezen veel gebruikers liever voor formaten als 1280 x 960 of 1440 x 1080 beeldpunten. Alleen Elsa biedt de gebruiker zoveel mogelijk de vrije keuze. Ook Matrox en 3Dfx bieden enkele vast ingestelde tussenwaardes.

Als je het beeld van de grafische kaart op een televisie wilt weergeven, bijvoorbeeld voor presentaties via grootformaat-displays of om dvd-films te bekijken, heb je een video-uitgang nodig. Terwijl video-uitgangen op grafische kaarten toch al zelden voorkomen, vormen varianten die aan alle wensen voldoen de grote uitzondering. De desktop kan bij een resolutie tot 800 x 600 pixels meestal alleen met een zwarte kaderrand op het tv-apparaat worden weergegeven. Alleen bij Elsa, Matrox en 3Dfx is een fatsoenlijke schermvullende weergave zonder rouwrand mogelijk, zoals dat voor spellen en DVD-weergave wenselijk is. Bij Elsa en Matrox blijft bij een actieve tv-uitgang bovendien ook de weergave op de pc-monitor intact, zodat je ook uitsneden van het monitorbeeld op de tv kunt weergeven.

Als je de monitor echter door de tv denkt te kunnen vervangen, heb je het mis. De resolutie is te gering en past niet bij de gebruikelijke kijkafstand. En als je niet in het bezit bent van een 100-Hz tv, zal het apparaat met 50 Hz flinkeren (zoals gebruikelijk voor een tv).

Video-ingangen worden nog minder vaak aangeboden. Hiermee kun je videobeelden uit externe bronnen (analoge camcorder, videorecorder) op de desktop weergeven. Ze zijn verder geschikt voor de digitalisering van stilstaande beelden (framegrabbing), video-opname en videoconferenties. Alleen Asus en Elsa voorzien een deel van hun producten van zulke aansluitingen. ATI heeft voor de Rage Fury Pro een video-ingang en krachtige software voor video-opname aangekondigd. Gebruikelijk zijn een cinch-ingang voor compositsignalen en een aansluitbus voor de kwalitatief betere S-VHS-signalen.

Bij dvd-playback ondersteunt de grafische chip ATI Rage 128 de software-players het beste. Deze chip zorgt ervoor dat dvd's al schokvrij lopen op een Pentium II-systeem met een cpu-frequentie van 266 MHz. De grafische chips van S3 (Savage-serie op kaarten van Elsa en Diamond), ATI Rage Pro en Nvidia GeForce 256 hebben daarentegen een Pentium II met 300 MHz nodig, alle andere grafische chips spelen pas vanaf een 400-MHz processor schokvrij en zonder uitval van beelden af.

### 3D-spelversneller

Er bestaat nauwelijks nog een spelgenre dat niet meedoet aan de trend van driedimensionale afbeeldingen. Tenslotte ondersteunen tegenwoordig alle grafische kaarten interactieve 3D-graphics met een aanzienlijke performance. Met een te oude uitrusting blijft het genot van de soms nogal imposante scènes buiten je bereik: oudere grafische boards behalen ofwel alleen relatief grove resoluties van 640 x 480 pixels ofwel veroorzaken een schokkerige weergave. Ook moet je bij oudere grafische chips lelijke beeldfouten op de koop toe nemen, omdat ze bepaalde weergave-effecten niet beheersen of omdat de drivers niet meer worden onderhouden.

Toch is het zeker niet nodig om voor ongestoord spelgenot

elk half jaar zo'n 450 gulden of meer in de op dat moment actuele grafische techniek te investeren, ook al wil de industrie ons dat wijsmaken. Zelfs de spellen die de komende maanden verschijnen, verlangen niet meer dan een bepaalde minimumperformance en hebben in geen geval de snelste 3D-kaart nodig. Bovendien kun je door het reduceren van visuele details de eisen aan de cpu en de grafische chip verlagen.

De generatie van grafische kaarten die sinds medio 1999 in de winkels ligt, haalt ondanks de bescheiden prijzen van ca. 200 tot 350 gulden een solide performance. Daarmee moet je het op zijn minst de komende twaalf maanden speltechnisch wel kunnen redden. Tot deze producten behoren kaarten met de Riva TNT2 en de Voodoo 3 3000.

Het is echter wel een vereiste dat je hiervoor de juiste omgeving kiest. Zo kun je de TNT2 beter niet met een Intel-processor beneden de 300 MHz combineren. Ook de afgeslankte, zwakkere versie TNT2 M64 kun je maar beter mijden. De 3D-chip Voodoo 3 3000 slaat ook geen slecht figuur in socket 7-systemen, dus met processors die niet afkomstig zijn van Intel, maar ook hier mag je niet bekknibbelen op cpu-power: een K6-3 met 450 MHz is toch wel nodig.

Alle grafische chips van dit moment moeten nog flink door de processor worden geholpen om maximaal te kunnen presteren. Als je een TNT2 of een Voodoo 3 met een Pentium III of een Athlon met 500 MHz combineert, kun je ook volgend jaar nog alle games met de hoogste kwaliteitsinstelling spelen.

Als je genoeg neemt met lagere resoluties tot 800 x 600 pixels, heb je voldoende aan een

**Tot nu toe bieden alleen Elsa (foto) en Asus grafische kaarten aan die van video-ingangen en -uitgangen zijn voorzien.**





goedkope grafische kaart met de Riva TNT, de Rage 128 of de Savage 4 van S3. De laatste twee worden binnenkort echter door verbeterde versies afgelost. Grafische kaarten met de verbeterde opvolgers, de Rage 128 Pro en de Savage 4 Xtreme, zijn ook om een andere reden interessant. Ze kunnen hoge-resolutie texturen, die gecomprimeerd zijn opgeslagen, in de hardware decomprimeren; andere 3D-chips moeten voor het decomprimeren een beroep doen op de cpu-performance. Het aandeel van spellen met gecomprimeerde hoge-resolutie texturen ligt op het moment weliswaar nog ruim beneden de één procent, maar zal de komende maanden nog duidelijk toenemen.

### 3D-specialiteiten

De grote massa grafische kaarten is voorzien van 32 MB geheugen. Dat levert vandaag de dag nog geen meetbaar voordeel op vergeleken met de goedkopere 16-MB boards. Maar ook spellen met duidelijk grotere texturen, zoals die binnenkort worden verwacht, zijn niet noodzakelijkerwijs op 32-MB kaarten aangewezen: ze zullen instellingen voor de omvang van de textuur bieden en met minder grafische details ook op 16-MB kaarten lopen.

Als je wat meer geld uit kunt geven, kun je voor de duurdere versies met de TNT2 Ultra (Creative Labs, Diamond, Asus, Guillemot), de TNT2 Pro (Elsa) of de G400MAX (Matrox) kiezen. Met hun hogere klokfrequenties zijn ze niet op alle punten merkbaar sneller, maar bieden wel de mogelijkheid ook bij hogere resoluties in true-color te spelen. We willen hierbij wel opmerken dat het visuele verschil tussen true-color en hi-color bij de huidige spellen nauwelijks waarneembaar is.

Voor de recente chipgeneratie met geometrieversnelling hoeft je niet direct naar de winkel te rennen [1], aangezien er de komende zes tot negen maanden nog geen spellen zijn die dit type grafische kaart werkelijk nodig hebben, even afgezien van enkele speciale versies.

### Stralend beeld

Bij het selecteren van een geschikt beeldscherm heeft de

koper de keuze tussen de bekende monitoren met beeldbuis (ook CRT, Cathode Ray Tube, genoemd) en liquid crystal displays. Weeg voor het gewenste toepassingsgebied eerst de voor- en nadelen van beiden tegen elkaar af, voordat je definitief voor het ene of het andere monitortype kiest.

Als je je computer in de eerste plaats nodig hebt om te schrijven, af en toe op internet surft en om de zoveel tijd eens een grafiek of tabel bewerkt, kun je zeker met een conventionele 17-inch monitor volstaan (prijs circa 450 tot 1100 gulden) volstaan. De standaardresolutie hiervoor bedraagt 1024 x 768 pixels. Als je er wat meer geld aan spendeert en een apparaat met een hogere horizontale frequentie en een kleine dotpitch kiest, kun je ook een resolutie van 1152 x 864 pixels instellen zonder dat dit ten koste gaat van de beeldkwaliteit (vooropgesteld dat de grafische kaart deze tussenoplossing, die niet VESA-conform is, tenminste ondersteunt.)

Het is in dit verband goed te weten voor welke resolutie welke monitor het meest geschikt is en welke horizontale frequentie je nodig hebt om de resolutie ergonomisch weer te geven. De TCO99 adviseert als minimale beeldverversingsfrequentie voor alle buisdiagonalen een waarde vanaf 85 Hz om een flikkervrije weergave te garanderen. De maximaal instelbare beeldverversingsfrequentie is afhankelijk van de ingestelde resolutie en de horizontale frequentie. Als aanknopingspunt heb je voldoende aan het volgende:

horizontale frequentie = verticale resolutie x beeldverversingsfrequentie x 1,05



Ook recente spellen zoals Prince of Persia 3D komen op systemen uit de middelste performanceklasse al volledig tot hun recht; de allernieuwste grafische techniek hebben ze niet nodig.

Om te kunnen inschatten welke resolutie door een beeldscherm met een specifieke buisdiagonaal nog zinvol kan worden weergegeven, moet je ook rekening houden met de dotpitch, dus de afstand tussen twee naast elkaar gelegen pixels. Ook hier kan als vuistregel een formule worden opgegeven die uitsluitsel geeft over het maximale aantal beeldpunten dat per beeldlijn kan worden weergegeven.

Beeldpunten per regel = bruikbare beeldbreedte / dotpitch

De ingestelde resolutie zou wat onder deze ideale waarde moeten liggen. Als je bijvoorbeeld voor een 17-inch apparaat met een dotpitch van 0,26 mm maximaal 1212 weergeefbare pixels per beeldlijn berekent, zou je hooguit voor een resolutie van 1152 pixels moeten kiezen. De

resolutie heeft volgens bovenstaande inschatting een horizontale frequentie van minstens 77 kHz nodig. Om een monitor echter niet voortdurend met maximale belasting aan te sturen, moet je wat reserve incalculeren. Een door de fabrikant gespecificeerde horizontale frequentie van 85 kHz is in dit geval echter zeker voldoende. De tabel 'Overzicht van CRT- en LCD-modellen' laat zien welke resolutie bij welke grootte past.

Een 17-inch beeldscherm met een dotpitch van 0,24 mm is dus theoretisch in staat ook een resolutie van 1280 x 1024 pixels weer te geven. Houd er echter rekening mee dat het hierbij om een 5:4-weergave gaat, die door een beeldscherm met een beeldverhouding van 4:3 pas zonder vertekening wordt weergegeven als je het beeld wat smaller instelt, dus als je maar ongeveer 94 procent

### Overzicht van CRT- en LCD-modellen

	zichtb. diagon. [cm]	Dotpitch [mm]	max. aanbev. resolutie	min. hfreq. voor 85 Hz bfreq [kHz] bij CRT	minimaal aanbevolen bfreq [Hz] bij LCD
15" CRT	34,7	0,28 0,25	800 x 600 1024 x 768	54 69	
15" LCD	38,1...38,4	0,297...0,30	1024 x 768		60
15,4" LCD	39,1	0,24	1280 x 1024		60
17" CRT	39,7	0,28 0,24...0,26	1024 x 768 1152 x 864	69 77	
17" LCD	43,3	0,26	1280 x 1024		60
19" CRT	45,1	0,27 0,22...0,26	1152 x 864 1280 x 1024	77 92	
18" LCD	46	0,28	1280 x 1024		60
21" CRT	49,9	0,24...0,28 0,22	1280 x 1024 1600 x 1200	92 108	

De tabel laat zien welke werkelijk bruikbare beeldgrootte en resolutie achter de fabrikantopgave van LCD en CRT zitten. Voor CRT's wordt bovendien telkens de minimaal noodzakelijke horizontale frequentie (hfreq.) voor een ergonomische weergave met een beeldverversingsfrequentie (bfreq.) van 85 Hz opgegeven.





van de ter beschikking staande breedte benut. De resterende breedte is echter weer niet voldoende om de hoge resolutie bij dezelfde dotpitch zuiver weer te geven. Voor hogere resoluties komt dus alleen een grotere monitor in aanmerking.

Als je daadwerkelijk een 19-inch (ca. 800 tot 1600 gulden) of zelfs een 21-inch apparaat (vanaf 2200 gulden) nodig hebt, omdat je bijvoorbeeld vaak heel grote tabellen, tekeningen of afbeeldingen moet bewerken, of omdat je alleen achter een 'grootbeeldscherm' van spellen kunt genieten, kun je beter niet voor de eerste de beste speciale aanbieding kiezen. De fabrikanten moeten bij grotere beeldschermen namelijk duidelijk meer moeite doen om een vergelijkbare kwaliteit te realiseren als het gaat om scherpte, convergentie, geometrie en de kleurconstantie. Ook de gevoeligheid voor stoorvelden van buitenaf stijgt naarmate de buisdiagonaal toeneemt en vereist passende veiligheidsmaatregelen. Aan dit alles hangt uiteraard een prijskaartje.

Als je eenmaal weet welk beeldformaat je wilt hebben, moet je nog bepalen welk beeldschermtype je voorkeur heeft. In de loop van het afgelopen jaar hebben zich twee nieuwe trends afgetekend: buizen met een plat oppervlak en short-neck-monitoren. Short-neck-monitoren nemen minder plaats op het bureau in. Zo neemt een 17-inch respectievelijk een 19-inch short-neck-apparaat bijvoorbeeld nog slechts de diepte in van een 15-inch respectievelijk 17-inch standaardmonitor. Als je dus werkelijk problemen hebt met de bouwdiepte, is het short-neck-model een alternatief.

De meeste gebruikers zitten tegenwoordig achter monitoren met een licht gekromd beeldschermoppervlak. Daar zijn ze zich waarschijnlijk helemaal niet van

bewust. Als je daarnaast echter het beeld van een LCD-scherm ziet, moet je constateren dat een plat beeld eigenlijk normaal en ook beter is. Monitoren die gebaseerd zijn op beeldbuizen met een plat oppervlak hebben een complexere constructie dan conventionele monitoren. Uit onze vergelijkende tests is gebleken dat de beeldkwaliteit van platte buizen – vooral wat de scherpte betreft – niet onderdoet voor die van de standaardtypen. Onregelmatigheden bij de geometrie vallen hierop echter sterker op dan bij gekromde schermoppervlakken.

### Allemaal plat

Anders dan bij de CRT is de opgegeven beelddiagonaal van een LCD (Liquid Crystal Display) de werkelijk zichtbare diagonaal. Een 15-inch LCD heeft bijvoorbeeld een diagonaal van 38,7 centimeter, terwijl een 15-inch monitor slechts een zichtbare beelddiagonaal van 34,7 centimeter heeft. Hierdoor kan een 15-inch LCD makkelijk met een 17-inch CRT (39,7 cm zichtbare diagonaal) worden vergeleken. De schermverhoudingen van CRT en LCD staan eveneens in de tabel op pagina 60.

LCD's worden natuurlijk vooral ingezet als er ruimte moet worden bespaard. Een LCD neemt maar ongeveer een derde van de opsteldiepte van een vergelijkbare buismonitor in beslag en is dienovereenkomstig licht. Ook met toenemende beelddiagonalen blijft de diepte van het apparaat zo goed als constant. Naast het grootte-aspect is vaak ook de ergonomie van een LCD van doorslaggevend betekenis: platte beeldschermen kennen geen geometrische vertekeningen, zijn contraststerk en hebben hoge luminanties. Ze zijn zuinig met energie (hun verbruik ligt op een kwart van dat van de buismoni-

**CRT-monitoren met short-neck-buizen zijn weliswaar duidelijk korter dan standaardmodellen, maar CRT's (Cathode Ray Tube) zullen nooit zo weinig ruimte in beslag nemen als LCD's.**

tor) en ze reageren niet op magnetische storingen. In de praktijktest veroorzaakt ook een permanente magneet die direct voor het platte beeldscherm wordt gehouden, geen beeldveranderingen, terwijl dit bij buismonitoren lang aanhoudende kleurvervalsingen tot gevolg heeft.

Toch hebben LCD's ook nadelen. Het eerste en meest opvallende nadeel: ze zijn duur. Ze zullen waarschijnlijk ook in de toekomst nog drie keer zoveel kosten als een CRT-monitor.

Het tweede niet minder belangrijke punt: LCD's zijn kijkhoekafhankelijk. Het beeldcontrast verandert al naargelang de richting van waaruit naar de display kijkt. Hoewel de afhankelijkheid van de kijkhoek de laatste jaren duidelijk minder is geworden, kan het niet helemaal worden verwijderd.

Hoe groter een display is, des te kleiner zou de kijkhoekafhankelijkheid moeten zijn. Want ook als je loodrecht op het midden van het beeldscherm kijkt, zie je de hoeken van het scherm onder een hoek die groter wordt naarmate de beeldschermdiagonaal toeneemt. Daarom worden voor 17- en 18-inch displays steeds vaker LCD's volgens de zogenaamde In-Plane Switching-technologie (IPS) gebruikt. Bij IPS-displays is de

hoekafhankelijkheid heel laag, maar ze hebben wel twee belangrijke nadelen: hun schakelsnelheid is gering en ze vertonen nalichteffecten (een beeld dat langere tijd op het scherm staat, blijft na een beeldwisseling nog enige tijd als een spookbeeld op de achtergrond zichtbaar). Platte beeldschermen die gebruikmaken van IPS-technologie herken je in de meeste gevallen overigens aan de door de fabrikant opgegeven kijkhoek van 160 graden (soms wordt zelfs een onzinnige kijkhoek van 170 graden genoemd).

### Bont beeld

Als je een beetje van opzij op de display kijkt, merk je al gauw hoe het met de kleuren en hoekafhankelijkheid van het beeldscherm is gesteld. Als een wit beeldscherm (bij voorkeur met wat tekst erop) sterk roodachtig of blauwachtig wordt of als zelfs de contrasten omkeren (wit wordt te zwart en omgekeerd) als je er schuin naar kijkt, is de kijkhoekafhankelijkheid van de LCD te groot. Dan kun je maar beter van koop afzien, of het zou zo moeten zijn dat het apparaat bijzonder goedkoop is en dat de kijkhoekafhankelijkheid het gebruik niet te zeer beperkt.

De beeldversningsfrequentie heeft bij platte beeldschermen een heel andere betekenis dan bij CRT-monitoren. Dankzij intern geheugen in elke pixel licht een beeldpunt ook na het wegvallen van de aanstuurspanning nog steeds op. Daarom ontstaat op LCD's ook bij aan-



**ATI, Elsa en Matrox hebben grafische kaarten met een digitale aansluiting in het programma. Matrox realiseert de Panellink-interface met een opsteekmodule.**



sturing met een beeldvervalsingsfrequentie van maar 60 Hz geen flikkering. Maar LCD's kunnen om andere reden wel flikkeren: namelijk als ze niet correct worden gesynchroniseerd. De frequentie en de fase-toestand van de in de display aanwezige aansturingen logica

moeten met de binnenkomende signalen van de grafische kaart in overeenstemming worden gebracht. Deze synchronisatie verloopt bij enkele LCD's automatisch via de knop Auto-Adjust.

Bij de meeste displays moet je de synchronisatie echter met de hand instellen of nadercorrigeren.

## Verklarende woordenlijst

**3D-interface:** een ook als API (Application Programming Interface) aangeduide gestandaardiseerde set instructies (bijvoorbeeld 'teken een driehoek met de coördinaten' ...), waarmee spellen of andere applicaties grafische bewerkingen in gang zetten. Bekend zijn: → Direct3D, → OpenGL en → Glide.

**3D-versnelling:** grafische kaarten berekenen beeldpunten in 3D-scènes tegenwoordig zelfstandig en voorzien driedimensionale objecten van texturen. Ze bepalen verder welke objectdelen 'voor' in het beeld zitten en zichtbaar zijn. De pc hoeft alleen maar de hoekpunten van de objecten vast te leggen en de gewenste textuur te selecteren.

**Beeldvervalsingsfrequentie:** de ook als beeldvervalsingsnelheid of refresh rate aangeduide frequentie waarmee de grafische kaart het monitorbeeld opbouwt. Dit zou bij CRT-monitoren minstens 75 tot 85 keer per seconde (75 tot 85 Hz) moeten gebeuren als je geen flikkering wilt waarnemen, bij LCD's komt dit soort flikkeren niet voor.

**Convergentiefout:** bij gebrekkige convergentie (dekkingsgelijkheid) van de drie elektronenstralen hebben letters en lijnen een kleurzoom, waardoor het beeld een onscherpe indruk maakt.

**Direct3D** is de bekendste, door Microsoft voor Windows 9x ontwikkelde → 3D-interface. Deze is onderdeel van DirectX, dat onder andere ook de componenten DirectDraw voor 2D-bewerkingen, DirectInput voor toetsenbord- en joystick-aanroepen en DirectSound omvat.

**Dotpitch** is de diagonale afstand tussen twee fosforpixels van dezelfde kleur, opgegeven in millimeters. Omdat bij buizen met lijnenmaskers de afstand tussen twee lijnen wordt opgegeven, hebben fabrikanten van buizen met gaatjesmaskers hun technische gegevens inmiddels uitgebreid met een opgave van de horizontale afstand tussen twee naast elkaar gelegen pixels van dezelfde kleur.

**DPMS:** de VESA Display Power Management Signaling Standard biedt de grafische kaart de mogelijkheid de monitor in verschillende energiebesparingsmodi te zetten: de aan-, standby-, suspend- en uitmodus.

**Fps:** bij bewegende 3D-beeldingen verlopen bewegingen vloeiender, naarmate er meer bewegingsfases per seconde (of frames per second, fps) door de grafische kaart worden gegenereerd. In CAD- en VR-software zijn 10 tot 15 fps gebruikelijk. In actiespellen, waarbij je heel snel moet reageren, zijn minstens 20 fps nodig. Omdat de beeldsnelheid tijdens een spel schommelt, zou die gemiddeld duidelijk hoger, bij ongeveer 25 tot 30 fps moeten liggen.

**Glide:** een door chip- en kaartfabrikant 3Dfx voor de Voodoo-chips ontwikkelde → 3D-interface die steeds minder wordt gebruikt.

**Hi-color:** hoge kleuren, zie → kleurdiepte.

**Kleurdiepte:** is het aantal bits waarmee een beeldpunt in het geheugen van de grafische kaart wordt opgeslagen. Het aantal kleuren dat kan worden weergegeven, is hiervan afhankelijk. Een kleurdiepte van 16 bits (2 byte) is tegenwoordig gebruikelijk en staat 65.536 verschillende kleuren toe (hi-color). Evenzo maakt een kleurdiepte van 24 / 32 bits (3 / 4 byte) 16,7 miljoen kleuren mogelijk (true-color). Laatstgenoemde maakt exacte bewerking van foto's en illustraties mogelijk.

**Lijnfrequentie:** het aantal beeldlijnen dat per seconde weergegeven kan worden is voor monitoren een belangrijke parameter. Dit aantal zou bij bijvoorbeeld 19- resp. 21-inch apparaten minstens 95 kHz moeten bedragen om een → resolutie van 1280 x 1024 beeldpunten flitsvrij met 85 Hz te kunnen weergeven. 17-inch apparaten zouden afhankelijk van de dotpitch en de resolutie een lijnfrequentie minstens 75 resp. 85 kHz moeten beheersen.

**Moiré:** interferentiepatroon (lijnvormige slijten), dat door interferentie tussen het gaatjesmasker en het weergegeven beeldpatroon (lijnen, schakbord) ontstaat. Dit effect treedt nogal gemakkelijk op bij monitoren met een lijn masker, een bijzonder goede scherpteregeling en goede convergentie.

**OpenGL:** een voor professionele CAD-, simulatie- en visualiseringsapplicaties ontwikkelde → 3D-interface, die in een versie met gereduceerde functieomvang (ongeveer 60 in plaats van 300 instructies) ook gebruikt wordt voor spellen. Bepaalde spelontwikkelaars geven aan deze interface de voorkeur omdat hij eenvoudiger in het gebruik is dan Direct3D.

**RAMDAC:** het als 'Random Access Memory Digital Analog Converter' aangeduide uitgangsniveau binnen de grafische chip heeft de taak de digitaal opgeslagen intensiteiten met waarden van 0 tot 255 voor de primaire kleuren rood, blauw en groen, elk voor de monitor om te zetten in een spanning tussen 0 en 0,7 volt. De RAMDAC geldt als des te krachtiger, naarmate deze zich sneller op de volgende kleurwaarde kan instellen. Een 250-MHz RAMDAC kan in principe 250 miljoen beeldpunten per seconde uitvoeren.

**Resolutie:** het aantal beeldpunten of pixels (picture elements) dat op de monitor wordt weergegeven, gewoonlijk opgegeven per beeldlijn x aantal beeldlijnen: bijvoorbeeld 1024 x 768. Hoe hoger de resolutie is, des te meer tekst of grafische elementen kunnen er op de monitor worden weergegeven.

**RGB:** Afkorting voor de drie primaire kleuren rood, groen, blauw.

**Textuur:** 3D-objecten kunnen van een oppervlaktepatroon worden voorzien om ze realistischer te laten lijken. Texturen worden in grote getale in spelscènes gebruikt. Huismuren bestaan in de regel slechts uit een groot loodrecht vlak, waarop je bijvoorbeeld het beeld van een tegelmuur als textuur afbeeldt. Met meerdere over elkaar gelegen texturen worden tegenwoordig lichtkegels van lampen en reflecties en materiaalstructuren gerealiseerd (multitexturing).

**True-color:** Ware kleuren → kleurdiepte.

**VESA:** de Video Electronics Standard Association is een vereniging van grafische kaarten- en monitorfabrikanten die de normen voor video-elektronica moeten controleren.

Hiervoor heb je een geschikt testbeeld nodig, omdat je op een conventionele desktop die flikkering nauwelijks kunt waarnemen. Met name pixelachtige streepatronen zijn geschikt voor de synchronisatie: voor de frequentie-instelling zijn dat verticale strepen, voor de faseregeling een beeld met horizontale strepen van één pixel breed. Bij veel LCD-pakketten wordt inmiddels software voor zulke testpatronen op diskette meegeleverd.

## Alles digitaal

Digitale LCD's hoeven niet te worden gesynchroniseerd. Deze ontvangen digitale video-signalen direct van de grafische kaart, zonder omwegen via de digitaal/analoo omzetting in het RAMDAC van de pc. Je hebt hier dus niet te maken met omzettingsverlies en het aanstuursignaal op de display loopt automatisch synchroon met het signaal van de grafische kaart.

Digitaal aangestuurd LCD's hebben ongetwijfeld de toekomst, toch konden ze zich tot nu toe niet massaal doordrukken. Dat komt door de verwarring rond de digitale interface tussen monitor en grafische kaart: een uniform stekkerformaat was tot voor kort niet in zicht. Met de Digital Visual Interface, kortweg DVI, lijkt zich nu toch een standaard door te zetten. Zowel fabrikanten van grafische kaarten als displayfabrikanten hebben zich uitgesproken voor de door Intel afgedwongen interface. Hoewel de LCD's die op dit moment verkrijgbaar zijn, voor het overgrote deel voorzien zijn van een Digital Flat Panel Port, kortweg DFP, moet de omschakeling van een DFP- naar een DVI-interface volgens alle betrokkenen heel gemakkelijk via een kleine adapter of een nieuwe monitorkabel mogelijk zijn. Met een DFP-display ben je dus voorbereid op de digitale DVI-toekomst.

Het is de bedoeling dat ook CRT-monitoren in de toekomst van een digitale DVI-interface worden voorzien. Het digitale videosignaal van de pc wordt dan niet meer op de grafische kaart omgezet, maar pas daar waar analoge signalen nodig zijn, dus in de monitor zelf.

Voor digitale monitoren heb je natuurlijk ook grafische kaarten met een digitale uitgang nodig. De meeste digitale

LCD's worden op het moment met de LCD-grafische kaart van Xpert afgeleverd, enkele displayfabrikanten hebben ook Elsa's Winner II met DFP-uitgang in het programma. Bij Matrox en Number Nine zijn opsteekmodules verkrijgbaar, die de aansluiting van digitale LCD's via DFP en DVI mogelijk maken. Daarnaast zullen binnenkort zeker nog meer grafische kaarten met een digitale uitgang op de markt komen.

Wat alle LCD's gemeen hebben – of ze nou analoog of digitaal zijn – is dat ze alleen in hun standaardresolutie een gestoken scherp beeld geven. Beelden die van deze resolutie afwijken, worden ofwel in een passend kleiner venster weergegeven of naar de volledige beeldschermgrootte omgerekend. Terwijl de kleinere weergave nog steeds scherp is, heeft de zogenaamde interpolatie enigszins fletse beelden tot gevolg. De reden ligt in de vaste toewijzing van de beeldpuntgrootte aan de fysieke pixelgrootte. Een goede display zou de interpolatie daarom alleen op verzoek moeten doorvoeren.

Het is niet in de laatste plaats verstandig ook een blik op de behuizing te werpen: deze mag geen scherpe randen hebben, moet stabiel zijn, mag dus niet wiebelen en de draaimechanismen moeten 'glad' lopen. Als je meer dan 2000 gulden voor een monitor uitgeeft, hoef je op dat punt niet meer inschikkelijk te zijn.

Welk beeldschermtype je uiteindelijk ook kiest, het is nog steeds verstandig alleen dat apparaat te kopen dat je van tevoren in de winkel kritisch hebt bekeken en dat aan de hand van toepasselijke testbeelden je goedkeuring kon wegdragen. Het testprogramma ctscreen [3] bijvoorbeeld, is heel geschikt voor het testen, andere kleine testprogramma's vind je op de homepages van enkele monitorfabrikanten.

## Literatuur

- [1] Manfred Bertuch, 3D-turbo-compressor, Eerste grafische kaarten met de 3D-chip GeForce 256, c't 12/99, p. 32
- [2] Peter Nonhoff-Arps, Peter Mahler, Trefzeker, 14 professionele 17-inch monitoren uit het hogere performancesegment, c't 11/99, p. 122
- [3] Testprogramma ctscreen, [www.fnl.nl/ct-nl/ctscreen/](http://www.fnl.nl/ct-nl/ctscreen/) **ct**



## MAINBOARDS

ASUS	Chip	ATX	AT
P5A	Alad. 5	239,-	229,-
P3B-F	PiI-BX	399,-	
P2BS+2940UW	PiI-BX	799,-	
P2BDS+2940UW	2xPiI-BX	1099,-	
Abit	Chip	ATX	AT
ZM6	PiI-ZX	225,-	
BH6	PiI-BX	279,-	
BX6 Rev. 2	PiI-BX	289,-	
BE6	PiI-BX	299,-	

PcChips	FL
MB685LMR - S7 VGA+sound, 57m LAN, AT	235,-
MB7678 - BXPro, PiI, VGA+sound, AT	189,-
MB7608V - BXTOO, PiI, VGA+sound, M-ATX	195,-
MB7620V - BXTOO, PiI, sound, ATX	169,-
MB741MRT - Xcel2000, VGA, sound, NT, 56k, ATX239	
MB765MRT - ZX, PiI, sound, 56k, 1xAGP, AT	215,-
MB766LMRT - Intel, sound, VGA, 56k, LAN, AT	245,-

### UPGRADE SET:

PcChips MB585LMR, AT-form  
8MB AGP VGA + sound  
10/100 mbit netwerkkaart  
56k V.90 modem  
AMD K6-2 400 + cooler

Shuttle	Chip	ATX	AT
HOT-597/591	S7-VIA	195,-	189,-
HOT-599	S7-SIS	199,-	
HOT-661	PiI-BX	255,-	
HOT-681	PiI-BX	255,-	

AOpen	Chip	ATX
AX59 Pro	Via Apollo	219,-
AX5BC	PiI-BX	279,-
AX5BC Pro Gold	PiI-BX	335,-
PXB+	PiI-BX-SCSI	499,-

## CPUs

CPU	FL
AMD K6 - 2 400	135,-
AMD K6 - 2 450	165,-
AMD K6 - 2 500	275,-
AMD K6 - 3 400	259,-
AMD K6 - 3 450	389,-
AMD K7 - 500 Athlon	509,-
INTEL Celeron 433A	195,-
INTEL Celeron 466A	249,-
INTEL Celeron 500A	369,-
INTEL Pentium III 450 MHz	555,-
INTEL Pentium III 500 MHz	675,-
INTEL Pentium III 550 MHz	bel
INTEL Pentium III 600 MHz	bel

Alle CPU-prijzen zijn dagprijzen

## RAM

PS/2 72-Pin zonder Parity	EDO
16 MB 60ns	65,-
32 MB 60ns	115,-
DIMM 168-pin (SD-Ram)	PC-100
32 MB	bel
64 MB	bel
128 MB	bel

RAM-prijzen zijn dagprijzen!

## VIDEOKAARTEN

Marvel G400	MB/Chip	AGP
Matrox videoditling kaart 16MB AGP.		
Viper V770	32-SD / RIVA TNT2	295,-
Viper V770Ultra	32-SD / RIVA TNT2	439,-
Sleath III S-540	32-SD / Savage 4	215,-

Creative	MB/Chip	AGP
Riva Ultra TNT2 32-SG / TNT2 TV-out		399,-
Savage 4	32-SG / Savage 4	229,-

Matrox	MB/Chip	AGP
Millennium G400	16-SG / Matrox G400 SH	299,-
Millennium G400	32-SG / Matrox G400 SH	399,-
Millennium G400	32-SG / Matrox G400 DH	435,-

Elsa	MB/Chip	AGP
Winner 1000	8-SD / R3D	99,-
Synergy II	32-SD	659,-
Erazor II	32-SD / Riva TNT2	339,-
Winner III	32-SG / Savage4 Pro	229,-
Gloria XL	16+24 / Gint	2899,-
Gloria XXL	16+24 / Gint	4349,-
3D Revelator kabel versie		99,-
3D Revelator infrarood versie		189,-

Diversen	PCI	AGP
Hauptpage WinTV Primio incl. afstb.	199,-	
Hauptpage WinTV Radio incl. Afstb.	279,-	
STB Voodoo 2000	16 MB	239,-
STB Voodoo 3000	16 MB TV-out	345,-
STB Voodoo 3500	16 MB TV-out	559,-
Video Exosel TNT	16 MB	135,-
Video Exosel TNT2 M64 16 MB		165,-

Diamond Viper V770	295,-
Riva TNT 2, 32 MB SD-RAM	

## CD-ROM DRIVES

Speed	ATAPI	FL
44x	Della	99,-
40x	Goldstar	99,-
48x	Goldstar	115,-
48x	A-Open	125,-
DVD 1040 Pioneer 114S tray		229,-
DVD G32 Aopen CD-9632A kit		279,-

Speed	SCSI	FL
40x	Plextor PX40TSI	215,-
DVD	Pioneer 302S	179,-
DVD	Pioneer 303S	329,-

## HARDDISKS E-IDE

Quantum	MB	ms/cache/tpm	FL
Fireball CX	13.000	9 / 512 / 5.400	329,-
Fireball CX	20.400	9 / 512 / 5.400	545,-
Fireball KA	9.100	8 / 512 / 7.200	359,-
Fireball KA	13.600	8 / 512 / 7.200	415,-

IBM 13,5 GB	319,-
DJNA371350, Ultra-DMA/66	

IBM	MB	ms/cache/tpm	FL
DJNA 351520	15.200	8 / 512 / 5.400	319,-
DJNA 352030	20.300	8 / 2048 / 5.400	439,-
DJNA 352500	25.000	8 / 2048 / 5.400	579,-
DJNA 371350	13.500	8 / 2048 / 7.200	319,-
DJNA 371800	18.000	8 / 2048 / 7.200	459,-
DJNA 372200	22.000	8 / 2048 / 7.200	589,-
DPTA 353750	37.500	8 / 2048 / 5.400	889,-
DPTA 352730	27.300	8 / 2048 / 5.400	650,-
DPTA 372050	20.500	8 / 2048 / 7.200	489,-
DPTA 373420	34.200	8 / 2048 / 7.200	909,-

Samsung	MB	ms/cache/tpm	FL
SV0432A	4.300	10 / 512 / 5.400	229,-
SV0643D	6.400	9 / 512 / 5.400	240,-
SV0844D	8.400	9 / 512 / 5.400	275,-
SV1364D	13.600	9 / 512 / 5.400	329,-

## HARDDISKS SCSI

IBM	MB	Ms/Cache/tpm	LVD
DDRS	4.560	7 / 512 / 7.200	449,-
DNES	9.130	7 / 2.048 / 7.200	799,-
DNES	18.200	6 / 2.048 / 7.200	1575,-
DMVS	9.000	6 / 2.048 / 10.000	bel
DMVS	36.000	6 / 2.048 / 10.000	3725,-

## CD-REWRITERS

Speed	ATAPI	FL
4 / 4 / 20x	Ricoh MP7060ADP, kit	539,-
4 / 4 / 24x	HP Surestore 8210 I, kit	599,-
4 / 4 / 24x	LG CED-8042B, kit	429,-
Speed	SCSI	FL
4 / 6 / 16x	Yamaha CDRW6416S	475,-
2 / 8 / 20x	Plexor PX-W8220T	845,-

LG 8042B	429,-
IDE-Rewriter, 4/4/24, software	

## CD-RECORDERS

Speed	SCSI	FL
6 / 24x	TEAC CD-R56S	479,-
8 / 24x	TEAC CD-R58S	555,-
8 / 20x	Plexor PX-R820T	715,-

TEAC 58S	555,-
SCSI writer, 8/24, bulk	

## SOUND

Soundblaster	FL
PCI - 128 2 speaker	59,-
Live! Player 1024	135,-
Diversen	FL
Diamond Monster Sound MC300	169,-
Soundblaster comp.	25,-
TerraTec Xlerate	99,-
Boxen	FL
Xavia 80	20,-
Wavemaster 240	69,-
Wavemaster 300	85,-
Yamaha 580W incl. Subwoofer	89,-
Creative 4 point surround speakerset	175,-

## ISDN / MODEMS

Twister / Wisecom	Int	Ext
56k V.90	59,-	125,-
ISDN	69,-	
56k PCMCIA	199,-	

## CD-RECORDABLES

Type		
74 min / 650 MB	2.15	
80 min / 700 MB	2.40	
BASF ceramguard	3.50	
CD-Rewritables	3.50	

## SCANNERS

UMAX	FL
Astra 1220P	175,-
Astra 1220S	355,-
Astra 2400S	909,-
Astra 2100U	299,-

Plustec OpticPro	FL
P12	149,-
U12	189,-
U12, Dia	259,-
9636T, Dia	249,-
A3i	349,-

## DIVERSEN

Kasten	FL
Midi - Tower ATX codegen wave	99,-
Big - Tower ATX Codegen Wave	159,-
Horlin ATX midi / big	189,- / 209,-

Diversen	FL
Mitsumi toetsenbord PS/2	29,-
Samsung toetsenbord PS/2	25,-
Microsoft natural keyboard	85,-
Logitech mus ser / PS/2	20,-
Logitech cordless wheel mouse	95,-
Microsoft defender muis PS/2	42,-
1,44MB 3,5" FDD	35,-

Epson Printers	FL
Stylus Color 460	269,-
Stylus Color 660	319,-
Stylus Color 760	469,-
Stylus Color 960	879,-
Stylus Photo 750	625,-
Stylus Photo EX	875,-
Stylus Photo 1200	1099,-

## MONITOREN

Samtron	FL
55B	TC095 15" 359,-
75E	TC095 17" 519,-
75P	TC095 17" 825,-
95P	TC095 19" 945,-

Goldstar	FL
575sc	TC095 15" 389,-
775sc	TC095 17" 579,-
795sc	TC095 17" 830,-
210	TC095 17" 2249,-
FT-795P	TC095 17" flatscreen 889,-

Iiyama	FL
A702HT	TC099 17" 999,-
A901HT	TC095 19" 1399,-
A102GT	TC095 21" 2059,-
A201HT	TC099 22" 2599,-
S703HT	TC096 17" 775,-
S704HT	TC095 17" 825,-
S901GT	TC096 19" 1299,-
S102GT	TC095 21" 2059,-

17" Iiyama A702HT	915,-
96 kHz, TC095	
Ook leverbaar: Eizo, Smile, Axion, Belinea	

## SCSI-CONTROLLERS

Diversen PCI	FL
Adaptec 2940 UW	419,-
Adaptec 2940 U2W	499,-
Tekram DC-310U kit	95,-
Tekram DC-390 kit	130,-
Tekram DC-390 UW kit	245,-
Tekram DC-390 U2W kit	499,-
Asus SC-200 kit	150,-

# KOMPLETE SYSTEMEN

## Basis PC

- AMD K6-2 400 MHz
- Shuttle 599, 100 Mhz
- 8 MB AGP 3D Videokaart o.b.
- 4,3 GB Harddisk Ultra-DMA
- 16 bit geluidskaart o.b.
- 80W Boxen
- 32 MB SD-Ram PC-100
- 40 speed CD-Rom
- 3,5", 1,44MB FDD
- Mini-Tower ATX
- 15" Monitor
- W95-Toetsenbord / Muis

Meerprijzen:	
AMD K6-2 450	30,-
AMD K6-3 400	125,-
AMD K6-3 450	239,-
64 MB SD-Ram	bel

Soundblaster 128	59,-
9,1 GB IBM	65,-
15,2 GB	89,-
56k intern modem	55,-

## PiI Junior

- Intel celeron 433A
- ProComp B-S61M
- 8 MB videokaart AGP 3D o.b.
- 4,3 GB Harddisk Ultra-DMA
- 16 bit geluidskaart o.b.
- 80W Boxen
- 32 MB SD-Ram PC100
- 40 speed CD-Rom
- 3,5", 1,44MB FDD
- Mini-Tower M-ATX
- 15" Monitor
- W95-Toetsenbord / Muis

Meerprijzen:	
Intel celer. 466A	55,-
Intel celer. 500A	175,-
Intel PIII 450	360,-
Intel PIII 500	480,-

Soundblaster 128	59,-
9,1 GB IBM	65,-
15,2 GB IBM	85,-
64 MB SD-Ram	bel

## Best Buy PC

- AMD K6-2 400 MHz
- Shuttle HOT-597 mainboard, 100 MHz
- Riva TNT2 M64, 16 MB AGP
- 9,1 GB Harddisk IBM, 7.200 rpm
- Creative Labs Soundblaster PCI-128
- 240W Boxen Wavemaster
- 64 MB SD-Ram
- 48 speed CD-Rom Goldstar
- 3,5", 1,44MB FDD
- Midi-Tower ATX
- 15" Monitor
- W95-Toetsenbord / Logitech- Muis

Meerprijzen:	
IBM 15,2 GB	20,-
AMD K6-2 450	30,-
AMD K6-3 400	125,-
AMD K6-3 450	239,-
128 MB SD-Ram	bel

Live Player 1024	79,-
Winner II 32 MB	109,-
Viper 770 TNT2	139,-
Big-Tower	75,-

## Gamers PC

- AMD Athlon K7-500
- MSI 6167 mainboard ATX
- 32 MB Diamond Viper 770
- 13,5 GB Harddisk IBM DJNA371350
- Soundblaster live Player 1024
- Creative 4 point surround speakers
- 64 MB SD-Ram PC-100
- Pioneer DVD 10/40 speed
- 3,5", 1,44MB FDD
- Midi-Tower ATX
- 15" Monitor
- W95-Toetsenb./Logitech wheelmouse

Meerprijzen:	
AMD K7-550	bel
AMD K7-600	bel
128 MB Ram	225,-
Mat. G400 DH	150,-

20,3 GB 5.400	100,-
18,0 GB 7.200	119,-
22,0 GB 7.200	260,-
Viper 770 Ultra	145,-

Alle 15" monitoren zijn van het merk Samtron type 55E  
Andere merken monitoren zijn ook leverbaar.

Staat Uw gewenste configuratie er niet bij,  
neem dan contact met ons op.

TEL.: 0316-541420  
FAX.: 0316-541521

Telefonische Bestellingen





Harald Bögeholz

# Kostbare gegevens opslaan

**Harddisks, verwisselbare schijven, cd-rom en dvd**

**De harddisk is het langetermijngeheugen van de pc. Geïnstalleerde software, zelf geproduceerde teksten, afbeeldingen en overige gegevens liggen hier opgeslagen. Als je gegevens je lief zijn, doe je er verstandig aan je pc ook van een verwisselbare diskdrive te voorzien zodat je zo nu en dan een back-up kunt maken.**

Bij de selectie van massageheugens zoals harddisks, cd-romdrives en verwisselbare schijven voor een pc moet je om te beginnen beslissen welke interface je wilt gaan gebruiken. Er kan gekozen worden uit twee aansluittechnieken: IDE of SCSI. Terwijl tegenwoordig ieder board over twee IDE-kanalen beschikt, wordt een on-board-SCSI-interface veel minder vaak aangetroffen. Bij een SCSI-systeem komen dus in ieder geval extra kosten om de hoek kijken; ofwel voor een aparte PCI-SCSI-hostadapter of

in de vorm van een bijbetaling voor een on-board-SCSI-interface.

Op een IDE-kanaal kunnen hooguit twee apparaten worden aangesloten, twee on-board-kanalen staan dus maximaal vier apparaten toe. De IDE-kabel mag hooguit 45 cm lang zijn, wat maar net voldoende is voor de bekabeling binnenin de behuizing van de computer. De IDE-interface is dus niet geschikt voor externe apparaten.

De overdrachtssnelheid werd de laatste jaren twee keer verdubbeld. In de zogenaamde

PIO-mode draagt IDE maximaal 16,6 MB/s over, 33 MB/s met Ultra-ATA/33 en 66 MB/s met Ultra-ATA/66. Hostadapters en apparaten zijn hierbij upwards en downwards-compatibel: nieuwe Ultra-ATA/66-harddisks lopen ook op oudere adapters en omgekeerd functioneren oudere harddisks op moderne boards. Qua snelheid leggen de apparaten zich natuurlijk vast op de kleinste gemeenschappelijke deler. Ultra-ATA/66 heeft speciale 80-aderige kabels met 40-polige stekkers nodig; bij toepassing van een gewone 40-aderige kabel schakelt een Ultra-ATA/66-hostadapter automatisch naar Ultra-ATA/33 terug.

Terwijl de harddiskfabrikanten bijna geheel naar Ultra-ATA/66 zijn overgestapt en Ultra-ATA/33-modellen langzamerhand uitsterven, is het bij de moederborden nog niet helemaal zo ver. Hier vind je nog overwegend Ultra-ATA/33. Toch hoeft je als gebruiker nog niet bang te zijn voor performanceverlies: omdat actuele IDE-schijven sowieso 'slechts' rond de 20 MB/s als continue transferrate leveren, worden ze door een Ultra-ATA/33-interface niet afgeremd [1].

De SCSI-bus wordt in talrijke varianten aangeboden. Twee aansluittypen kunnen direct aan de buitenkant worden onderscheiden: de 8 bit brede SCSI werkt met een 50-aderige kabel, de 16 bit brede Wide SCSI met een 68-aderige. Beiden worden in verschillende snelheidsvarianten aangeboden (Fast, Ultra, Ultra2), waarbij de Wide-versie bij dezelfde klokfrequentie telkens dubbel zo snel is als de 8-bit versie. Op een 8-bit-bus kun je tot zeven apparaten aansluiten (acht inclusief hostadapter), op de Wide-uitvoering 15.

SCSI is 'kris en kras' (tussen Wide en Narrow per adapterstekker) en up- en downward (tussen de snelheidsniveaus) compatible. Bij het gecombineerde bedrijf tussen Ultra2- en oudere apparaten is sprake van een kleine beperking: vanwege verschillende signaalniveaus schakelen alle apparaten op de bus naar Ultra-SCSI-snelheid terug, als er ook maar een apparaat aan dezelfde kabel hangt die niet tot de Ultra2-categorie behoort. Het zou te ver gaan om hier alle details van de diverse

SCSI-varianten op te sommen (zie hierover [2]). Dit willen we echter wel kwijt: bij de harddisks is Ultra2 SCSI gebruikelijk. Je kunt deze modellen met een gerust hart kopen ook als je ze alleen maar op een Ultra- of Wide-Ultra-SCSI-hostadapter wilt laten werken. Om de performance van een enkele harddisk volledig uit te buiten, is Wide Ultra SCSI met zijn 40 MB/s meer dan voldoende; pas als er meerdere drives tegelijkertijd aangestuurd moeten worden, levert Ultra2 SCSI onder bepaalde omstandigheden snelheidsvoordelen op.

## Splitsing

Aangezien de harddiskmarkt inmiddels zo eenduidig in twee segmenten is opgesplitst is het nauwelijks nog zinvol een werkstation van een SCSI-schijf te voorzien. Vanuit de optiek van de fabrikant geldt heel duidelijk: IDE-schijven zijn voor desktopsystemen bestemd, en SCSI-drives voor servers. Door de genadeloze prijzenslag op de desktopmarkt worden IDE-schijven voor prijzen verkocht die bijna dagelijks dalen, terwijl de prijzen in de server-business stabiel zijn en duidelijk hoger liggen. IDE-schijven kosten op het moment tussen 20 en 35 gulden per gigabyte, terwijl SCSI-drives met 40 tot 95 gulden per gigabyte twee tot drie keer zo duur zijn.

Behalve de interface bestaan er constructieve verschillen tussen desktop- en serverschijven: fabrikanten letten bij de desktopschijven de laatste jaren steeds meer op de geluidsontwikkeling, terwijl dit bij serverschijven nog steeds geen rol speelt. Als gevolg hiervan zijn bijna alle SCSI-schijven irritant luid (o.a. door het toerental), terwijl de geluidsontwikkeling van de meeste IDE-schijven binnen de perken blijft, zoals regelmatige schijventests bevestigen [1]. Serverschijven zijn bovendien geconstrueerd voor continu bedrijf. Veelvuldig in- en uitschakelen, bijvoorbeeld door stroombesparingsfuncties van de besturingssystemen, doet ze niet echt goed.

Qua performance doen IDE-drives nauwelijks onder voor de SCSI-schijven. Als je echter bent aangewezen op de beste performance, moet je nog steeds



voor SCSI kiezen. De topmodellen met 10.000 omwentelingen per minuut worden namelijk alleen met deze interface gebouwd omdat ze vanwege hun prijs en hun geluidsontwikkeling sowieso niet geschikt zijn voor workstations.

Samenvattend bestaat er tegenwoordig nauwelijks een reden om bij een workstation voor SCSI te kiezen. Zelfs het argument van de betere uitbreidingsmogelijkheid telt niet meer, want voor het geval dat er werkelijk ooit meer dan vier IDE-apparaten aangesloten moeten worden, kun je altijd nog achteraf een aparte IDE-hostadapter toevoegen of meteen voor een board kiezen dat over vier IDE-kanalen beschikt. SCSI kan daarentegen nuttig zijn voor het aansluiten van externe apparaten zoals verwisselbare diskdrives of scanners. Hier kun je dan met de eenvoudigste uitvoering volstaan en er is niets op tegen bij de harddisk ondanks een aanwezige SCSI-adaptor voor een IDE-model te kiezen.

Bij harddisks in complete systemen ligt de instapgrootte op het moment bij 6 tot 8 GB. Het is voor de schijvenfabrikanten niet meer rendabel om kleinere drives te bouwen, want ze brengen deze capaciteit op een enkele magneetschijf onder. De beste prijs/prestatieverhouding bieden echter modellen met 15 tot 20 GB, die voor minder dan 22 gulden per gigabyte worden verkocht – tendens dalend.

## Glimmende schijven

IDE is inmiddels ook bij cd-rom- en dvd-romdrives dé interface. Hoewel de prijsverschillen tussen IDE en SCSI allang niet meer zo dramatisch uitvallen als bij harddisks, zijn de SCSI-producten ook hier zonder uitzondering duur. In de begintijd van de cd-romdrives sprak het feit dat audio-cd's alleen met SCSI-drives foutloos en snel digitaal uitgelezen konden worden voor SCSI. Dat is echter verledentijd – praktisch alle IDE-drives kunnen dat inmiddels meer of minder snel. Ook bij cd-writers spreekt veel voor IDE. De fabrikanten van ATAPI-CD-RW-drives zijn een uniforme instructieset met de naam MMC overeengekomen. Er is dus nog maar een driver noodzakelijk

die alle nieuwe ATAPI-CD-writers kan bedienen, terwijl bij SCSI-modellen nog steeds individuele aanpassingen nodig zijn. Samen met de lage prijs spreekt dat ook hier voor ATAPI in plaats van SCSI.

ATAPI-cd-romdrives zijn al verkrijgbaar vanaf 100 gulden en de snelheid van de goedkoopste modellen laat met 32x nauwelijks iets te wensen over. De keerzijde van de medaille is de met de hoge toerentallen verbonden geluidsontwikkeling. De kleinste onbalans kan een goedkope drive zo laten trillen dat je er nauwelijks bij kunt werken. In plaats van op het verschil tussen 40x en 50x kun je bij de selectie dus beter op het gebruiksgeluid letten dat we in onze tests regelmatig vastleggen [3].

Met het oog op de sterk gedaalde prijzen kun je je afvragen of je in plaats van een cd-rom niet beter meteen een dvd-romdrive kunt kopen – die is al voor minder dan 180 gulden verkrijgbaar. Enkele fabrikanten, zoals Pioneer, zien het einde van de cd-rom al naderen en bouwen zelfs alleen nog maar dvd-romdrives. De hoofdapplicatie van een dvd-romdrive is het afspelen van dvd-video [4]. Andere gegevens, bijvoorbeeld software, worden praktisch nog niet op dvd aangeboden, even afgezien van een handvol spellen en de c't-rom.

Als privé bioscoopplezier je dus niet trekt, of als je niet over de overige hardware-uitrusting beschikt om dvd-video te decoderen, kun je het extra geld voor een dvd-rom beter in je zak houden. Verder biedt een dvd-romdrive een bijna volwaardige vervanging voor een cd-rom. Dvd-romdrives hebben weliswaar een wat slechtere toegangstijd en lezen wat langzamer, maar kunnen wel alle soorten schijven verwerken waarmee een cd-romdrive kan omgaan en ze bieden ook voldoende snelheid [5]. Voor de koop moet je navragen hoe de drive omgaat met de regiocode van dvd-video's. Met een beetje geluk kun je nog een apparaat op de kop tikken die deze code niet in de firmware controleert respectievelijk een jumper heeft waarmee de vervelende controle uitgeschakeld kan worden [4].

Met het oog op de enorme hoeveelheden gegevens die op



Harddisks en cd-drives kunnen naar keuze via de IDE- (links) of de SCSI-interface (rechts) op de computer worden aangesloten.

de harddisks van nu worden opgeslagen, is het verstandig eens na te denken over gegevensbeveiliging. Als je je pc alleen maar gebruikt om spelletjes te spelen, kun je weliswaar van een backup afzien, maar zodra het om serieuze bezigheden gaat, moet je belangrijke gegevens regelmatig op verwisselbare gegevensdragers opslaan. Een cd-writer is voor privé-gebruik de meest interessante keuze voor dit doel, hij kan namelijk veelvuldig worden gebruikt. Kies bij aankoop meteen voor een cd-rw-drive; pure cd-writers zijn maar ietsje goedkoper. Wees voorzichtig met 'bulk'-versies zonder software: als je cd-writer-software apart koopt ben je vaak veel meer geld kwijt dan wanneer je meteen voor een compleet pakket kiest. En zonder software gaat het niet – gangbare besturings-systemen ondersteunen cd-rw-drives van huis uit alleen als pure leesapparaten.

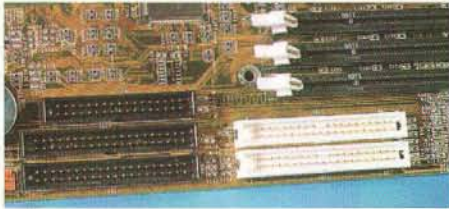
Terwijl de cd-rw vanwege de compatibiliteit met de cd compromissen moet aangaan, worden de meeste andere verwisselbare diskdrives zonder speciale software in het systeem geïntegreerd. Ze verschijnen bijvoorbeeld onder Windows onder een eigen driveletter, via welke je ze als een harddisk kunt aanspreken. Hoewel er ook voor cd-rw bijbehorende software wordt aangeboden, werkt die vanwege het dataformaat van de cd-rw niet helemaal zo betrouwbaar – als je een keer de cd-rw op het verkeerde moment uit de drive hebt gehaald is hij helemaal niet meer leesbaar.

De meeste systemen van verwisselbare schijven die op de markt verkrijgbaar zijn, zijn incompatibel met elkaar, zodat je er van tevoren over na moet denken of en met wie je eventueel gegevens wilt uitwisselen. Bij apparaten van een en dezelfde fabrikant bestaan uitzonderingen. Zo kan de Iomega Zip



De meeste verwisselbare gegevensdragers zijn incompatibel met elkaar. In de 100-MB-categorie (links) probeert de SuperDisk (boven) het van de populaire Zip-disk te winnen, cd-rw en magneto-optische media strijden om de middenklasse en in het gigabyte-bereik concurreert de magnetische Jaz met de optische dvd-ram.





**Sommige boards bieden vier onafhankelijke IDE-kanalen voor de aansluiting van maximaal acht apparaten (hier Abit BP6).**

250 als opvolger van de Zip 100 diens media verwerken en is de Jaz 2 GB met de Jaz 1 GB compatibel. Dankzij ISO-gestandaardiseerde media zijn magnetooptische drives van verschillende fabrikanten wel compatibel met elkaar. Terwijl de 5,25"-modellen met een capaciteit van maximaal 5,2 GB voor een privé-gebruiker onbetaalbaar zijn, zijn de 3,5"-apparaten absoluut interessant. De nieuwste generatie slaat 1,3 GB per medium op, de eveneens nog actuele voorganger 640 MB. De drives kunnen echter ook nog oudere media (230 en 128 MB) verwerken.

MO-drives gelden vanwege hun contactloze aftasting als

bijzonder betrouwbaar en zijn ook geschikt voor lange-termijn-archivering. De hogere driveprijs t.o.v. floppy-opvolgers als de Zipdrive komt al snel in een ander daglicht te staan als je rekening houdt met de mediakosten per megabyte: voor de prijs van een 100-MB-Zip-diskette krijg je ook een 640-MB-MO-medium.

In de gigabytecategorie concurreren magnetische verwisselbare schijven op basis van hard-disktechnologie (Jax en ORB) met de puur optisch werkende dvd-ram en de 5,25"-MO's. Jax en ORB zijn inherent aan hun werkingmechanisme de snelste verwisselbare schijven op de markt, de media zijn echter naar

verhouding duur. Ze zijn bovendien gevoelig en moeten heel zorgvuldig worden behandeld.

De dvd-ram heeft een aantrekkelijke prijs, maar is niet bijzonder snel. De drives kunnen dvd-roms lezen, maar hebben voor het beschrijven van dvd-rams bijzondere driversoftware nodig, die nog niet voor alle besturingssystemen beschikbaar is. Hoewel de naam wat anders doet vermoeden, is de dvd-ram niet bijzonder compatibel met dvd: de meeste dvd-romdrives kunnen ze niet lezen.

Voor externe verwisselbare diskdrives is nog steeds SCSI de geschikte interface. Het snelle FireWire- respectievelijk IEEE 1394 vindt nog niet echt veel aftrek, hoewel de technische eigenschappen daarvan uitstekend zijn. De USB-aansluiting is weliswaar comfortabel, maar remt wel de gegevensoverdracht af. Drives op de parallelle poort werken nog langzamer. Voor die poort spreekt alleen nog zijn grote versprei-

ding, zodat je een bijbehorende drive praktisch overal kunt aansluiten. Afgezien daarvan is de parallelle-poort-aansluiting niet raadzaam voor wisselbare schijven – niet in de laatste plaats omdat hij vaak conflicten met een tegelijkertijd aangesloten printer oplevert.

## Literatuur

- [1] Harald Bögeholz, Schijven-dans, c't 12/99, p. 118
- [2] Georg Schnurer, ... dan lukt het ook met SCSI, c't 12/98 p.162, ct 01-02/99 p. 158
- [3] Bernd Behr, Veel geschreeuw en weinig wol, actuele CD- en DVD-ROM-drives, c't 10/99 p. 64
- [4] Jörn Loviscach, Bioscoop op je PC, c't 12/99 p.60
- [5] Bernd Behr, Plaatjesdraaiers, moderne DVD-romdrives tot 8x, c't 12/99, p. 88

## Massageheugen – verklarende woordenlijst

**ATA:** AT Attachment, standaard, die de vroeger als IDE of EIDE aangeduide interface voor de aansluiting van harddisks of cd-romdrives op de computer beschrijft. Verschillende versies van de standaard heten ATA-2, ATA-3 enzovoorts; op het moment zit ATA-5 in de standaardiseringsfase.

**ATAPI:** ATA Packet Interface: uitbreiding van de oorspronkelijk alleen voor harddisks bedoelde ATA-specificatie met extra commando's voor de aansturing van cd-romdrives. Intussen vast onderdeel en uitgebreid met de ondersteuning van verwisselbare schijven, cd-writers etc.

**CD-R:** cd-recordable, een keer beschrijfbaar cd

**CD-RW:** cd-rewritable, cd die meermaals gewist en opnieuw beschreven kan worden

**DVD:** Digital Versatile Disc, opvolger van de compact disc, met dezelfde afmetingen (12 cm diameter). Hoofdzakelijk voor de opslag van videogegevens (speelfilms) bedoeld en gebruikt.

**DVD-ROM:** alleen leesbare dvd. Gespecificeerd in verschillende capaciteitsvarianten: 4,7 GB (DVD-5, eenzijdig), 8,6 GB (DVD-9, eenzijdig, twee lagen), 9,4 GB (DVD-10, dubbelzijdig om om te draaien), 17 GB (DVD-18, dubbelzijdig, twee lagen).

**DVD-R:** eenmaal beschrijfbaar dvd, tot dusver alleen met 3,9 GB verkrijgbaar, drives nog erg duur (meer dan 10.000 gulden).

**DVD-RAM:** herbeschrijfbaar optisch geheugenmedium met een capaciteit van 5,2 GB per dubbelzijdig medium, 2,6 GB per kant. Drives werken eenzijdig,

media moeten worden omgedraaid. Ondanks de naam in ruime mate *incompatibel* met dvd-rom; de meeste dvd-romdrives kunnen de dvd-ram niet lezen.

**IDE:** Integrated Drive Electronics, aanduiding voor het feit dat de eigenlijke controller in de drive-elektronica van de harddisk geïntegreerd is (sinds tien jaar de technische standaard). Tegenwoordig als samenvattend begrip en synoniem voor ATA gebruikt, niet meer als afgrenzing met EIDE.

**EIDE:** Enhanced IDE, uitbreiding van de oorspronkelijke IDE-interface met snellere overdrachtsmodi en de overschrijding van de 504-MB-grens. Omdat de fabrikanten onder EIDE aanvankelijk verschillende dingen verstonen, kun je het tegenwoordig beter over ATA hebben.

**Fast SCSI:** tweede generatie van SCSI. Maximaal 10 MB/s op 50-polige, maximaal 20 MB/s op 68-polige Wide-SCSI-kabels.

**Hostadapter:** schakel tussen een periferie-interface als SCSI of IDE en de computer, vaak ten onrechte als controller aangeduid.

**LVD:** Low Voltage Differential: techniek waarbij ieder signaal via twee aparte aders met een tegengesteld signaalniveau wordt overgedragen. Verbeterd de storingsgevoeligheid en maakt grotere kabellengtes dan single-ended-overdracht mogelijk. Wordt bij Ultra2 SCSI gebruikt.

**SCA:** Single Connector Attachment, een stekkervariant bij SCSI-schijven: gemeenschappelijke, 80-polige stekker voor databus en stroomvoorziening. Voor de aansluiting op een normale pc is een adapter nodig.

**SCSI:** Small Computer System Interface, universele interface voor harde en verwisselbare schijven, cd-romdrives, scanners enzovoort. In de 8-bit-uitvoering met 50-polige kabel en als Wide SCSI met 16 bit brede en 68-polige kabel en in verschillende snelheidsvarianten (Fast, Ultra, Ultra2 ...) verkrijgbaar.

**Single Ended:** (afkorting SE): tegendeel van LVD: ieder signaal wordt slechts via een lijn overgedragen. Wordt gebruikt bij SCSI en Ultra SCSI.

**Ultra-ATA/33:** en **Ultra/ATA-66:** nieuwere overdrachtsmodi van de ATA-interface met transferrates van 33 respectievelijk 66 MB/s.

**Ultra SCSI:** derde generatie van SCSI, draagt op 50-polige kabels 20, op 68-polige Wide-SCSI-kabels 40 MB/s over.

**Ultra2 SCSI:** SCSI-variant die met LVD-signaalniveau werkt en maximaal 80 MB/s kan overdragen. Vaak gebruikte afkorting: **U2W**, omdat hij alleen in Wide-uitvoering (68-polige aansluiting) verkrijgbaar is.

**Wide SCSI:** 16-bits variant van het oorspronkelijk 8-bits SCSI. Maakt de aansluiting van maximaal 16 apparaten mogelijk.

**X:** snelheidsopgave bij cd- en dvd-romdrives als veelvoud van de oorspronkelijke datasnelheid van deze media. Bij cd-rom komt 1x met 150 KB/s overeen, bij de dvd-rom met 1,35 MB/s.

Voorbeeld:  $5x_{dvd} = 45x_{cd}$  betekent circa 6,75 MB/s. Bij cd-rw-drives bestaan drie 'x-opgaven': cd-r schijven, cd-rw schrijven en cd-rom lezen.



# U dacht dat er maar één kerstman was?



## Dan kent u Freecom nog niet



### Freecom Traveller CD-RW

's Werelds kleinste CD-RW recorder met ingebouwde oplaadbare batterij. De Traveller is aan te sluiten via de interface naar keuze: Parallel, USB (W98 én Mac), PCMCIA of FireWire\*. Het enige wat u hoeft te doen, is het verwisselen van de Freecom kabel.



### Freecom Portable CD-RW

Overal te gebruiken, op kantoor, thuis of bij vrienden. Neem de Freecom kabel naar keuze en u kunt werken via de parallelle-, USB-, PCMCIA of FireWire\* poort.

**Overal aan te sluiten\***



Parallelle Poort

USB-Poort

IEEE 1394

PC-Card

## DE FREECOM CD-RW RECORDER: WERKT OP IEDERE COMPUTER, KOPIEERT BIJNA ALLES!

Tegenwoordig is de mens in staat bijna alles te kopiëren. Freecom gaat niet zo ver; we specialiseren ons liever in CD's. Met onze CD-RW recorders kunt u elke CD lezen, beschrijven en herschrijven. Of het nu audio, foto's, games

of data betreft, u kopieert alles binnen 20 minuten via de PC, notebook of Apple Mac! Houdt u wel rekening met het copyright?!

\* De FireWire kabel is beschikbaar vanaf Q1 2000.

**Freecom**  
TECHNOLOGIES

Voor meer informatie of online bestellen: [www.freecom.com](http://www.freecom.com)

MicroWarehouse  
A'dam - Tel. 020 - 355 16 16

Benelux Computer Exchange  
A'dam Tel. 020 - 620 32 39

o6-Software  
Amstelveen - Tel. 020 - 547 06 06

Robinson Computer VOF  
Zaandam - Tel. 075 - 631 55 62

Kick Automatisering  
Leidschendam - Tel. 070 - 3206464

Informatique  
Bergschenhoek - Tel. 010 - 5191666

Bosma Automatisering BV  
Joure Tel. 0513 - 41 72 72

Rodo Sales & Service  
Leeuwarden Tel. 058 - 284 94 94

NoRRod Computers BV  
Groningen, Leeuwarden, Zwolle  
Tel. 050 - 5445222

Jorg Automatisering  
Amersfoort - Tel. 033 - 453 16 54

Siso Computers VOF  
Hilversum - Tel. 035 - 691 89 89

Staffhorst Electronics BV  
Utrecht - Tel. 030 - 236 02 11

Liberty Europe B.V.  
Duiven - Tel. 026 - 311 60 10

RAF Computers - A'dam,  
Hilversum, Emmeloord, Lelystad en  
Kampen Tel. 020 - 341 13 45

Time Center  
Venlo - Tel. 077 - 323 55 55  
Roermond - Tel. 047 - 534 00 00

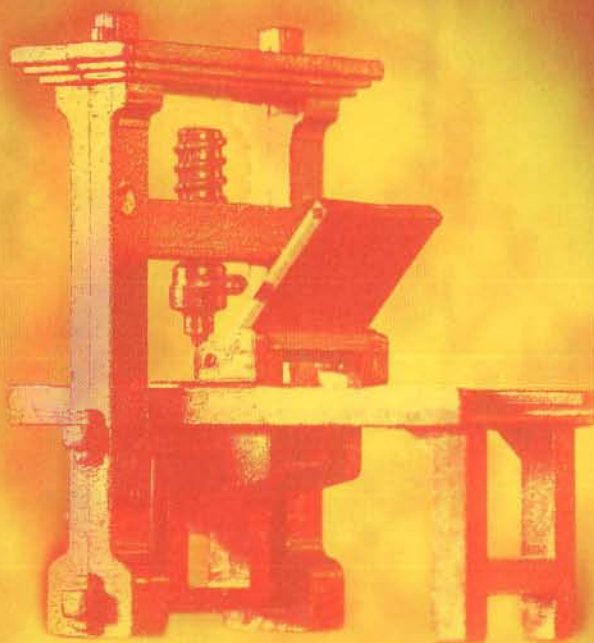


Ulrich Hilgefort

# Overwinning op puntjes

## Hoe je de juiste printer of scanner kiest

De zelf gemaakte fotokalender moet met de fraaiste kleuren aan de muur prijken, anderzijds is het niet de bedoeling dat een proefafdruk van een 30 pagina's tellend werkstuk een uur duurt – denk dus goed na over de aankoop van je printer. Ook goedkope scanners zijn geen allroundtalenten. Als je op het verkeerde gebied te zuinig bent, moet je van negatieven en dia's eerst een dure afdruk maken voordat je kunt gaan scannen.



Zelfs de webdesigner kan niet zonder printer, al was het alleen maar om rekeningen af te drukken. Je hebt in principe de keuze tussen inkjet en laser, waarmee je ofwel in zwart-wit of tegen een hogere prijs volledig in kleur kunt afdrukken. Inkjets zijn soms al voor minder dan 200 gulden verkrijgbaar, lasermodellen kosten minstens 500 gulden. Met het oog op deze lage prijzen kun je er maar beter voor aankoop over nadenken wat je precies van het apparaat verwacht en welke beperkingen je wel wilt accepteren.

Inkjets worden in twee varianten aangeboden: de thermische inkjet maakt gebruik van hitte om met hele kleine bellen (bubbles) van de verdampende vloeistof de inktdruppeltjes uit hele fijne sproeiers te persen. Bij een piëzo-drukkop pompt daarentegen het gelijknamige

kristal door van vorm te veranderen de inkt naar buiten. Afhankelijk van de drukkop werken er tien tot honderden sproeiers samen om het gewenste beeld op papier te krijgen. Terwijl de drukkop en de inkttank bij bijna alle bubblejet-printers in een mechanische eenheid zitten, hebben bijna alle piëzo-printers een aparte tank, wat het navullen goedkoper zou moeten maken.

Laserprinters maken daarentegen van lichtstralen gebruik om op een lichtgevoelige wals (de 'trommel') een spiegelbeeld van de af te drukken pagina aan te maken. De trommel wordt om te beginnen elektrostatisch opgeladen en vervolgens doelgericht met de laserstraal ontladen. De gedeeltes waar de laser niet overheen is gegaan blijven geladen. Ze trekken toner aan, een fijn poeder dat op het papier

wordt afgewikkeld en vervolgens met hitte wordt gefixeerd. Het is enorm lastig om met deze techniek gekleurde afdrukken te produceren en dat kost veel geld: voor kleurenlaserprinters moet je minstens 3500 gulden op tafel leggen.

Terwijl de meeste laserprinters alleen zwart afdrukken, worden de apparaten die druppeltjes inkt sproeien bijna alleen als kleurenversie aangeboden. Speciale foto-inkjets gebruiken naast de primaire afdrukk kleuren cyaan, magenta en geel (de complementaire kleuren bij rood, groen en blauw) ook lichter gemaakt cyaan en magenta om pasteltinten zonder opvallende rasterpuntjes te kunnen weergeven. Heel wat oudere inkjets werken daarentegen ofwel met een driekleuren- (CMY) of met een kop met slechts zwarte inkt. Met zulke apparaten kun je

hooguit zwarte afdrukken maken; graphics of tekst die met de kleurenkop werden afgedrukt maken een te fletse indruk. Het is Bovendien is het een dure grap om het zwart van de letters uit drie kleurinkten samen te stellen.

### Vloeibare kleur

Nieuwe inkjetmodellen worden steeds sneller achter elkaar uitgebracht. Vaak zijn ze nauwelijks van elkaar of van hun voorgangers te onderscheiden. Blijkbaar is iedere fabrikant erop uit een op het eerste gezicht nieuw model tussen de 200 en 1250 gulden met vergelijkbare eigenschappen en een vergelijkbare uitrusting voor een beetje gunstigere prijs dan de concurrentie te kunnen aanbieden. Menig gebruiker kiest dan te snel voor een zogenaamde goedkope universele printer en realiseert zich te laat wat hij werkelijk nodig heeft. Een miskoop zit er dan ook dik in. Het is gewoon naïef om van een 200 gulden kostende inkjet een vergelijkbare prestatie of duurzaamheid te verwachten als van een duidelijk duurder apparaat. Als je snel, vaak of veel wilt printen, is een goedkoop instapmodel bijna altijd de verkeerde keuze.

'Veel' betekent in dit verband voor low-cost-apparaten meer dan twee A4-pagina's kleurenplaatjes of vijf tekstpagina's achter elkaar. Bij een betere afdrukkwaliteit staat 'snel' voor alles boven een pagina kleurentekst per minuut. Inkjets vanaf ongeveer 400 gulden bieden zo nu en dan werkelijk twee tot drie tekstpagina's per minuut (niet alleen kopieën van een en dezelfde pagina, zoals de fabrikanten voor de afdrukperformance opgeven). Toch leveren goedkope printers niet altijd per se een geringe afdrukkwaliteit. Als je eens een keer een brief of zo nu en dan een kleurenfoto van de vakantie wilt afdrukken, kun je met bijna iedere goedkope printer volstaan.

Inkjets en goedkope lasers leveren een resolutie van 300 tot 600 dpi (zie kader) en zetten tekst en afbeeldingen in een fatsoenlijke kwaliteit ook op normaal papier. Vanaf circa 400 gulden drukken inkjets gekleurde afbeeldingen in bruikbare kwaliteit af. Fotoprinters doen



dat zoals de naam al zegt foto-realistisch; ze kunnen evenwel nauwelijks tippen aan de kwaliteit en snelheid van de tekstuitvoer van universele concurrenten.

De prijzen voor low-cost-lasers beginnen op het moment al onder 500 gulden; hiervoor krijg je een afdrukresolutie van 600 dpi. Meestal werken zulke lasers sneller dan inkjets van ongeveer dezelfde prijs; die leveren voor 600 tot 900 gulden vier tot zes pagina's tekst per minuut, maar alleen in ontwerp-kwaliteit. Een laser drukt zelfs eenvoudige tekst in onberispelijke kwaliteit met bijna de maximale paginaperformance af – in het low-cost-bereik al met vier tot acht pagina's per minuut. Bovendien werkt de laser

ook op normaalpapier, waarop inkjets nauwelijks een goede contourscherpte leveren. De meeste goedkope lasers zijn – als printer voor het Windows Printing System (WPS) – echter niet geschikt voor andere besturingssystemen. Pas vanaf ongeveer 900 gulden vind je modellen die HP's Printer Control Language (PCL) begrijpen of voorzien zijn van drivers voor andere besturingssystemen.

### Bijbetaling

De prijzen voor middenklassenprinters, of het nou om inkjets of lasers voor de eigen werkplek of voor het thuiskantoor gaat, schommelen tussen 400 en 1200 gulden. In tegenstelling tot echte low-cost-printers zijn hiervoor ook opties als extra interfaces (bijvoorbeeld voor de aansluiting op Mac) of drivers voor andere besturingssystemen dan Windows 95/98 beschikbaar. Afgezet tegen duidelijk duurder professionelere apparaten zijn de uitbreidingsmogelijkheden alles bij elkaar opgeteld echter beperkt.

Op het eerste gezicht vind je weinig functionele verschillen met de goedkopere modellen. Bij nadere beschouwing zijn de middenklassenprinters echter flexibeler en sneller. Ze bevatten vaak ook een robuuster design en de inkjets zorgen voor een betere kleurmenging en een zichtbaar scherper afdrukbeeld.

Low-cost-printers en de meeste inkjets zijn niet de juiste keuze als je op zoek bent naar apparaten die op kantoor ingezet moeten worden en daarvoor in het netwerk moeten kunnen werken of een doorvoer van ettelijke duizenden pagina's per maand moeten halen. Een basis-model zwartwitlaser die op kantoor kan worden ingezet, kost ongeveer 2300 gulden. Hiervoor krijg je afdruksnelheden van twaalf pagina's tekst per minuut en meer, een gespecificeerde resolutie van 1200 of minstens 600 echte dpi en PostScript-emulatie (zie kader), maar in ieder geval PCL of een vergelijkbare printerbesturingstaal.

Als je nog meer extra's nodig hebt, moet je bijbetalen. Of het nou om de netwerkadaptor, de additionele papierlade of de garantietermijn gaat. Afhankelijk van het model kunnen desk-

toplasers uit de categorie tot 4500 gulden worden uitgebreid tot kleine kopieerapparaten die in het netwerk hangen, met meerdere papieringangen en een scanner en faxontvanger. Vaak is het dan zo dat door die opties de prijs uiteindelijk enkele malen zo duur uitvalt dan wanneer je alleen de basisuitrusting had genomen. Wat dat betreft kun je het beste van tevoren voor jezelf op een rijtje zetten voor welke taken het apparaat geschikt moet zijn en dan ook meteen een vergelijking maken met modellen uit een hogere categorie.

### Kostenaspect

Met de aankoop van een printer ben je er nog niet: speciaal papier, inkt, toner en printertrommel moeten naarmate er meer wordt geprint, vaker worden bijgekocht of vervangen. Daarom zijn de kosten voor een afdrukpagina, naast de functie-omvang, over het algemeen beter geschikt voor een realistische prijsvergelijking dan de pure aanschafprijzen. De kosten voor de kleurpatronen van een goedkope inkjet komen na enkele maanden al vaak boven de prijs voor het apparaat uit.

Wat nou het juiste afdrukapparaat is, de laser of de inkjet, kan meestal aan de hand van de paginaprijs worden bepaald. Als er hoofdzakelijk zwarte tekst wordt afgedrukt, valt de vergelijking (zelfs bij een hogere aanschafprijs) ten gunste van de laser uit, regelmatig gebruik vooropgesteld. Je moet hierbij grofweg van tien of meer pagina's per dag uitgaan. Vanaf hier is een goedkope laser bijna altijd rendabele dan een inkjet.

Zelfs bij een goedkoop inkjet zouden zwart en de kleuren in aparte tanks moeten zijn ondergebracht. Anders moet je samen met de zwarte patroon de dure, eventueel nauwelijks gebruikte kleurvoorraad verwisselen. Als je voor de inkjet beter papier gebruikt, misschien zelfs



Een betaalbare inkjet is al in staat kleurenafbeeldingen met de hier weergegeven kwaliteit te produceren.

speciaal printerfotopapier, is de laser qua paginaprijs helemaal de betere keuze: zelfs inkjetpapier met een eenvoudige coating in 360- of 720-dpi-kwaliteit komt in de winkel al gauw op 3 cent per vel. Het normale papier voor de laser kun je al voor de helft van dat geld krijgen.

Als je kleurechte foto's wilt hebben moet je voor het speciale papier vaak diep in de buidel tasten. Bij prijzen tussen 1 en 5 gulden per vel kun je maar beter voor aankoop van de printer informeren wat de kosten van de aangeboden speciale media zijn.

Je kunt ook geld uitsparen door gebruik te maken van producten van derden. Voor diverse inkjets en laserprinters worden speciaal geproduceerde of weer goed gemaakte originelen van het verbruikmateriaal aangeboden (tonercartridges en inktpatronen), meestal echter alleen voor apparaten die wijdverbreid zijn. Producten van derde aanbieders zouden goedkoper moeten zijn dan het origineel, met name bij recycle materiaal.

Aan inkjets is een gebruiksrisico verbonden dat lasermodellen niet kennen: als ze langere tijd niet werden gebruikt, drogen met een beetje pech de inktspoeiers uit. Dat kan bij de combinatie van printkop en inkttank van het type bubblejet (thermische inkjet) een duur

## Verklarende woordenlijst

**Dpi (dots per inch):** aantal puntjes per inch. Staat bij printers voor de fijnheid van de weergave, betekent bij scanners het kleinste detail dat door de optiek nog onderscheiden wordt.

**Printerbesturingstaal (bv. HP-PCL):** dient voor de aansturing, parameter- en dataoverdracht naar de printer. Voor PCL-compatibele printers wordt onder bijna alle besturingssystemen drivers aangeboden.

**PostScript:** paginabeschrijvingstaal uit de professionele DTP-wereld. Beschrijft een document met een programma. PostScript-printers kunnen vanuit bijna alle besturingssystemen worden aangesproken.

**Driver:** speciale software die de verbinding tussen een applicatie en de bijbehorende hardware opbouwt. Bij printers en scanners zet de driver de instructies van de software naar de bijbehorende commando's om en stuurt ze naar de apparaten.

**WPS (Windows Printing System):** zorgt voor gestandaardiseerde, meestal bidirectionele communicatie met een aangesloten printer. Vaak worden de beeldgegevens van de pagina die afgedrukt moet worden, niet door de printerhardware, maar door de Windows-pc gegenereerd. WPS-printers zijn alleen in uitzonderingsgevallen voor andere besturingssystemen dan Windows geschikt.

## Times

Een laserprinter levert zulke zuivere teksttekens (hier 4 x groter afgedrukt dan de oorspronkelijke uitdraai) in een hoog tempo.



grapje worden: de 40 tot 110 gulden dure kleurenpatroon kan in zo'n geval ook al na slechts tien afdrukpagina's naar het klein chemisch afval. Het is nog vervelender als een printer met piezo-kop na lange tijd stil te hebben gestaan weigert dienst te doen. Na ettelijke vergeefse reinigingspogingen kun je dan alleen nog maar de kop in de servicewerkplaats van de fabrikant laten vervangen. Bij een printer van 200 gulden is zo'n actie niet de moeite waard.

### Puntjeslezer

Of het nou voor het tekstarchief is of voor de fotoverzameling: zonder kleurens scanner krijg je afbeeldingen maar moeilijk in de pc. Op het moment worden er betaalbare apparaten in drie soorten aangeboden: de flatbedscanners lezen een origineel (tekstpagina, tekening of foto) dat op een glasplaat ligt als een kopieerapparaat in. Maar om dia's of negatieven af te tasten is een speciale uitbreiding nodig (doorzichtoptie genoemd), die de transparante originelen als het ware van achteren verlicht. Speciale scanners voor kleinbeeld-dia's trekken de originelen met behulp van speciale geleiders naar binnen. De (mobiele) doorvoerscanner geldt tenslotte als een bijzonder goedkope variant. Zijn mechaniek zit op dezelfde wijze in elkaar als dat van een faxapparaat en staat geen bewerking van dikke originelen als opengeslagen boeken toe.

De volgende drie factoren vormen de belangrijkste verschillen tussen de op dit moment verkrijgbare apparaten uit de verschillende prijsklassen: de optische resolutie, de scansnelheid en de uitrusting. Bij de laatste factor gaat het om de interface (SCSI, parallelle poort,

USB), de meegeleverde software (beeldbewerking, OCR) en een eventueel meegeleverde hostadapter.

Een dure en optisch sterke scanner hoeft zeker niet bijzonder snel te zijn. Vaak is zelfs het tegendeel het geval: omdat de scanner de gebruiker door optimale aftasting veel nabewerking bespaart, is het belangrijkste doel van veel ontwikkelaars niet het tempo maar de beeldkwaliteit.

Apparaten tot ongeveer 200 gulden kun je op de parallelle poort aansluiten, wat menig doorgeluste printer (de meeste modellen met WPS-driver) lam kan leggen. Als alternatief worden scanners met USB-poort aangeboden. De low-end-categorie biedt een scanresolutie van meestal 300 x 600 dpi, die via software naar astronomische waardes wordt geïnterpoleerd, zonder dat het informatiegehalte van de scan toeneemt. Meestal krijg je voor zo weinig geld geen royale software-uitrusting. Een driver voor Windows 95/98 in vorm van een TWAIN-module, eventueel een eenvoudig beeldbewerkingsprogramma, dat is het.

Voor de dubbele prijs, dus tot ongeveer 500 gulden, krijg je scanners met 600 x 1200 dpi en een SCSI-interface. Een meegeleverde hostadapter houdt de verbinding met de pc op. Dankzij de bruikbare software-uitrusting met beeldbewerking en tekstherkenning kun je direct aan de slag. De optische kwaliteiten van zulke modellen zijn echter maar zelden voldoende voor een acceptabele scan van kleine originelen.

Als je bereid bent ongeveer 700 gulden uit te geven, krijg je bij de scanner bekende software meegeleverd; ook een doorzichtoptie in de vorm van een lichtplaat wordt hier soms mee-

geleverd. Als interface fungeren SCSI of USB. Met zo'n apparaat is het wel de moeite waard je diaverzameling in de pc te catalogiseren, omdat zo'n scan al een voldoende resolutie en scherpte heeft (zie ook [1]). Daarboven begint de categorie van semi-professionele apparaten die ook veeleisende gebruikers een voldoende hoge aftastkwaliteit bieden.

### Mark Twain ...

... was niet de naamheilige van de gelijknamige software-module (volgens de geruchten staan de vijf letters voor 'Tool Without An Important Name'). Dit is de naam van scannerdrivers voor Windows-pc's (bij de Mac vind je bijna zonder uitzondering plug-ins in de Adobe Photoshop-standaard), die vergelijkbaar met de werkwijze van een printerdriver de communicatie met de scannerhardware overnemen. Ze zorgen er bijvoorbeeld voor dat uit ruwe gegevens in het formaat 600 x 1200 dpi een doelresolutie van 600 x 600 of 1200 x 1200 dpi (of waardes daartussen) wordt geïnterpoleerd. De kwaliteit van de scanresultaten is dientengevolge niet alleen afhankelijk van de optische kwaliteit van het apparaat, maar ook van de juiste verwerking van de ruwe gegevens die afkomstig zijn van de scanner. Deze omrekening wordt ofwel door de firmware in de scanner of door de TWAIN-module afgehandeld. Meestal is een module die voor een bepaalde scanner werd geconstrueerd, niet voor een ander apparaat geschikt, tenzij beide scanners over het algemeen dezelfde instructies gebruiken. Voor veel verspreide scanners worden zelfs alternatieve modules aangeboden (bv. van LaserSoft, [www.lasersoft-imaging.com](http://www.lasersoft-imaging.com)), die soms veel overtuigendere resultaten leveren dan de standaardmodules van de fabrikanten.

### Opgelost

Welke scanresolutie er werkelijk nodig is, hangt van het doel van de handeling af. Om tekstdocumenten voor gebruik door OCR-software af te tasten, is meestal een scanresolutie van 300, hooguit 400 dpi voldoende. Het inlezen van gefaxte documenten (resolutie: 200 dpi)



**Normale flatbedscanners kunnen dankzij een lichtplaat dia's en negatieven inlezen.**



**Een scanner met USB-aansluiting heeft een passende tegenhanger op de pc nodig, die pas vanaf Windows 98 correct en zonder problemen door het systeem wordt beheerd.**

gaat slecht. Om fotoafdrucken in te lezen die zonder vergroting, dus 1:1, op de monitor of op internet te zien moeten zijn, zijn 75 tot 200 dpi voldoende. Als je een fragment uit een foto wilt bewerken, stijgt de noodzakelijke resolutie overeenkomstig de gewenste vergroting. Voor het afdrucken per inkjet zijn afhankelijk van de afbeelding al scanresoluties van 600 tot 800 dpi voldoende. Om een dia, een negatief of andere vergelijkbaar kleine originelen zo af te tasten dat er een voldoende detailscherpte ontstaat om met een fotoprinter een vergrote afdruk in standaard fotoformaat te maken, is minstens 1200, liever nog 2400 dpi nodig. Diascanners bieden nog hogere resolutiewaardes en zijn dus beter geschikt voor zulke kleine originelen: normale fotoafdrucken of zelfs tekstpagina's tasten ze echter niet af.

### Literatuur

- [1] Ulrich Hilgefort, Wolfgang Stieler, Universele scanners, Flatbedscanners voor foto's, negatieven en dia's op de Windows-pc, c't 12/99, p. 102



**De meeste scanners met SCSI-interface hebben zo'n D-Sub-25-connector. Zulke apparaten harmoniseren echter niet echt met moderne SCSI-hostadapters (Fast-, Ultra-Wide-SCSI).**





# Blue plus

## Computers & Componenten

### COMPUTER SYSTEMEN

Pentium II 400 Celeron 13 Gb/64Mb	1899
Pentium II 466 Celeron 13 Gb/64Mb	1999
Pentium II 500 Celeron 13 Gb/64Mb	2150
Pentium III 450 MMX 13 Gb Hdd 64Mb	2299
Pentium III 500 MMX 13 Gb Hdd 64Mb	2399
Pentium III 550 MMX 13 Gb Hdd 64Mb	2699
Pentium III 600 MMX 13 Gb Hdd 64Mb	3100

Al onze systemen bevatten standaard:  
Chenbro Advance Midtower met smartfan,  
ASUS P3-B-F mainb. 440BX 100MHz chipset,  
Intel processor, 3.5" Sony 1,44Mb Fdd,  
48x sp. cd-rom speler, Stereo PCI Soundcard,  
4x Enh. IDE, Multi I/O, 2x USB onboard,  
Quantum Fireball Hdd, 8Mb AGP Video kaart,  
PS/2 Muis en muismat, CHERRY keyboard.

#### Meer prijzen:

128Mb SDRAM (100MHz) ipv 64Mb	275
32Mb Diamond VIPER V770 ipv std	279
32Mb Matrox G400 Dualhead ipv std	399
DVD speler ipv std cd-rom	185
20.4 Gb Hdd ipv 13 Gb Hdd	245
15" Daewoo 518X kleuren monitor	389
17" Daewoo 710B kleuren monitor	599
15" Philips 105S kleuren monitor	399
17" Philips 107S kleuren monitor	639
SoundBlaster 128 PCI 2sp. p.v. stand.	30
Bigtower ipv Midtower	90

### GEHEUGEN

16Mb Simm 72 pins FP	109
16Mb Simm 72 pins EDO	99
32Mb Simm 72 pins EDO	199
32Mb SDRAM 168pin 3,3v (100mhz)	bel
64Mb SDRAM 168pin 3,3v (100mhz)	bel
128Mb SDRAM 168pin 3,3v (100mhz)	bel

### HARDDISK DRIVES

Quantum Fireball CR 13 Gb IDE	375
Quantum Fireball CX 20.4 Gb IDE	620
Quantum Fireball KA 9.1 Gb IDE	389
Quantum Fireball KX 13.6 Gb IDE	490
Quantum Fireball KA 18.2 Gb IDE	639
Quantum Atlas IV 9.1Gb SCSI U2W	789
Quantum Atlas IV 18.2Gb SCSI U2W	1399
Quantum Atlas IV 36.4Gb SCSI U2W	2450

### MONITOREN

**LETOP : op alle  
Daewoo/Philips monitoren  
Nu 3 jaar Onsite  
Omruijgarantie !!!**

15" Daewoo 523x OSD 0.28dp (3jaar onsite)	389
17" Daewoo 710B OSD 0.28dp (3jaar onsite)	599
19" Daewoo 901D OSD 0.28dp (3jaar onsite)	1199
15" Philips 105S OSD 0.28dp (3jaar onsite)	399
17" Philips 107S OSD 0.28dp (3jaar onsite)	639
19" Philips 109S OSD 0.26dp (3jaar onsite)	1249
Philips Brilliance 151A TFT LCD	2899
21" Philips Brilliance 201B (3jaar onsite)	3199

### CONTROLLERS / I/O

Parallelpoort instelbaar lpt 1of2 ISA	29
High Speed seriele poort 16550uart ISA	39
IDE controller met Multi I/O ISA	59
Dawicontrol SCSI-2 controller PCI	149
Adaptec AHA-1505 SCSI-2 Kit isa	125
Adaptec AHA-2904CD Kit pci	129
Adaptec AHA-2940AU single card	420
Adaptec AHA-2940UW single card	540
Adaptec AHA-2940U2W Kit	899

### MULTIMEDIA

16 bits stereo soundcard SV750 PCI	49
Soundblaster PCI 128 bulk 2sp.	79
Soundblaster PCI 128 4sp. retail	149
Soundblaster Live Player 1024 retail	210
Soundblaster Live retail	449
Trust SoundWave 40 3D Plus	39,95
Trust Soundwave 80 3D Plus	65
Trust Soundwave 240 3D Plus	89
Trust Soundwave 1000 3D Plus	129
Speakerset 300 Watt met SubWoofers	119
Creative FourPoint Surround speakerset	199
Philips USB PC Camera vanaf	179

### PRINTERS/SCANNERS

HP Deskjet 610C	249
HP Deskjet 710C	349
HP Deskjet 815C	499
HP Deskjet 880C	599
HP Deskjet 970Cxi	879
HP Deskjet 1120C A3	1150
EPSON Stylus Color 460	299
EPSON Stylus Color 660	359
EPSON Stylus Color 760	549
HP Laserjet 1100	998
HP Laserjet 1100A printer/scanner	1199
AGFA SnapScan 1212P parallel scanner	279
AGFA SnapScan 1212U USB scanner	325
AGFA SnapScan 1236s scsi scanner	499
Mustek ScanExpress 1200CP parallel	159
Mustek ScanExpress 600USB	169
HP ScanJet 3200C parallelpoort aansl.	279
HP ScanJet 3300C USB poort	369

### NETWERKEN

Wij kunnen zorgdragen voor installatie, training en support van complete netwerken.	
Ethernetkaart 16bits BNC/UTP 10Mb	49
Ethernetkaart PCI BNC/UTP 10Mb	49
Ethernetkaart PCI UTP 10/100Mb	69
3Com 3C905-TX PCI 10/100	159
Interne 5-ports HUB 10Mb	89
Ethernet Hub 10Base-T 8-port	99
Ethernet Hub 10Base-T 16-port	249
3Com OfficeConnect 8-port 10Mb	225
3Com OfficeConnect 8-port 100Mb	485
3Com OfficeConnect 8-port Dual 10/100	599
APC Back-UPS 300Mi 300VA	249
APC Smart-UPS 700i NET 700VA	799
Netwerkkabeltester (RJ-45, BNC, RJ-11)	198
Krimptang (RJ-45, RJ-11/12)	69
Krimptang voor BNC	79
Kabelstripper Coax rg58, rg59 of rg62	49
UTP Cross-over kabel Cat.5 5m.	14,95
Novell/NT server software	BEL
Div. kabels en connectoren	BEL

### GRAFISCH/VIDEO

miroMEDIA PC/TV rave tvkaart	139
miroMEDIA PC/TV PRO tvkaart	299
miroVIDEO Studio 400	565
miroVIDEO Studio DC10 plus NL	575
miroVIDEO Studio DV	565
miroVIDEO Studio DV500	1998
miroVIDEO Studio MP10	749
ISA 1Mb Trident svga videokaart	89
ATI Rage II 8 Mb AGP	149
ATI Rage Fury 16 Mb AGP	225
ATI Rage Fury 32 Mb AGP	375
Voodoo3 2000 16Mb PCI	275
Voodoo3 2000 16Mb AGP	275
Diamond Stealth III S540 32Mb PCI	289
Diamond VIPER V770 32 Mb AGP	399
Matrox G400 16 Mb VGA AGP	339
Matrox G400 32 Mb Dual VGA AGP	499

### MODEMS / ISDN

E-Tech Bullet 56K Data/Fax/Voice PCI	109
E-Tech Bullet 56K Data/Fax/Voice extern	165
E-Tech Bullet 56K FaxModem USB Extern	159
Tornado 56K VFM-56-SR intern	109
Tornado 56K SFM-560 E extern	199
Tornado 56K USB extern incl. softw.	239
Tornado ISDN TIPA-P pci	119
ISDN TELES S0/16.3 PCI PnP incl. softw.	225
ISDN TELES Box USB Ext. incl. softw.	315
56K FaxModem pcmcia voor notebook	225

### DATA STORAGE

100Mb ZIP drive intern IDE oem	199
100Mb ZIP drive extern op parallelpoort	279
250Mb ZIP drive extern op parallelpoort	499
HP Colorado 5.0 Gb intern	489
HP Colorado 5.0 Gb extern	589
HP 12-24Gb DAT drive DDS III (oem)	2299
HP SureStore 8i 4-8Gb intern	2175
HP SureStore 24i 12-24Gb intern	3099
Onstream DI3030 Gb intern IDE, software	799
Onstream DC3030 Gb intern scsi, softw.	1325
30 Gb data cartridge	105
Cleaning cartridge btw. Onstream	105
100Mb ZIP diskette	24
90m DDS-1 data tape	11,95
120m DDS-2 data tape	21,50
125m DDS-3 data tape	49,95

### BEHUIZING

Chenbro Advance Midtower ATX	195
Chenbro Advance Bigtower ATX	249
Chenbro Advance Desktop ATX	195
Chenbro Advance Bigtower AT	219
Chenbro Advance Desktop AT	149
Chenbro Fileserver 300w redundant	1699
Ext. behuizing voor Cd-rom op parallelpoort	179

**Aanbieding:  
CD-R 80-min 25stuks  
in doosje silver/blue  
F.69,-**

### TOETSENBORDEN

Standaard keyboard met euroteken PS/2	29,95
Cherry keyboard compact model euroteken	49
Cherry keyboard groot model PS/2	99
Microsoft Natural Elite keyboard	99
LOGITECH Cordless Desktop	265
Keyboard verlengkabel vanaf	14

### MUIZEN/TRACKBAL

Mitsumimus seriele of PS/2	19,95
Microsoft Wheelmouse	59
Logitech Pilot Wheelmouse	59
Logitech Cordless Wheelmouse	109
Logitech TrackMan Marble+	99
Logitech TrackMan MarbleFX	149

### JOYSTICK/GAMEPAD

Microsoft SideWinder joystick Standaard	69
Microsoft SideWinder Precision PRO joystick	169
Microsoft SideWinder Force Feedback	299
Microsoft SideWinder Gamepad	89
Microsoft SideWinder FreeStyle PRO	159
LOGITECH Wingman joystick	49
LOGITECH Thunderpad gamepad	29,95

### MOEDERBORDEN / CPU'S

ASUS P2-B-B Intel 440BX	379
ASUS P3-B-F Intel 440BX	409
ASUS P2-B-S Intel 440BX met scsi	889
Intel Pentium-II 400 Celeron cpu 370	229
Intel Pentium-II 466 Celeron cpu 370	310
Intel Pentium-II 500 Celeron cpu 370	460
Intel Pentium-III 450 Mhz MMX cpu	655
Intel Pentium-III 500 Mhz MMX cpu	765
Intel Pentium-III 550 Mhz MMX cpu	1099
Intel Pentium-III 600 Mhz MMX cpu	1475
CPU koeler met fan Celeron/Mendocino 19	
CPU koeler met fan PII/III	24,95
Converter Slot1 > Socket 370	45

De prijzen van de processoren zijn richtprijzen  
bel voor de actuele prijzen of kijk op internet  
<http://www.blueplus.nl>

### CD-ROM/CD-WRITERS



48x speed cd-rom speler IDE	129
40x speed cd-rom PLEXTOR scsi	279
YAMAHA 6416S Intern Cd-rewriter scsi	675
PLEXTOR Plexwriter 20x/8x/2x scsi	960
PLEXTOR Plexwriter 20x/4x/2x scsi	625
HP CD Writer 8210 intern IDE 24/4/4	499
HP CD Writer 9110 intern IDE 32/8/4	649
NERO Burning 4.0 software	49
Adaptec easy cd creator software	79

### DIVERSEN

HP 51626A cartridge	64,95
HP 51629A cartridge	64,95
HP 51525A cartridge	69,95
HP 51649A cartridge	69,95
HP 51645A cartridge	72
HP C1823D cartridge	79,95
HP C3906A laserjet toner	119
HP 92274A laserjet toner	146
HP 92298A laserjet toner	175
HP C4127A laserjet toner	189
Bel voor diverse Canon en EPSON cartridges.	
CD-R74-min 650Mb 10 stuks	25
CD-R80-min 700Mb 10 stuks	29,95
Philips CD-R74-min (5pak)	18,50
MMORE CD-R74-min 10 stuks	29,95
CD-RW74-min per stuk	6
Pressit Labelkit incl. software + papier	65
50 Pressit CD Labels	27,50

**ALLE PRIJZEN ZIJN IN NLG INCLUSIEF B.T.W.**

Levering kontant of onder rembours. Prijswijzigingen voorbehouden.

Alles direct uit voorraad leverbaar.

**Bel voor informatie of onze complete prijslijst:  
070 39 39 848**

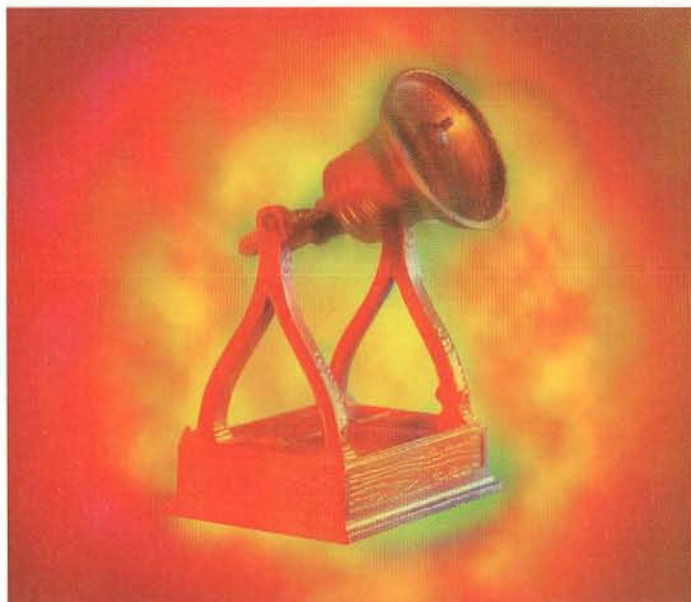
**VERZENDING DOOR GEHEEL NEDERLAND**

**B Blue plus**  
**Computers & Componenten**

**<http://www.blueplus.nl>**

Loevesteinlaan 478-482  
2533 CG Den Haag  
Tel. 070 - 3939848  
Fax 070 - 3937403  
BBS 070 - 3933816





Peter Rübke-Doerr

## Ding dong digitaal

### Opnemen en afspelen van audiobestanden met de pc

**Wat is Sierras ProPilot 99 zonder het sputteren van de leeglopende Cessna-motor? Welke audiocomponenten heb ik nodig om mijn langspeelplaten op cd's te branden en waar moet ik op audiogebied op letten als ik een nieuwe pc koop of mijn oude wil upgraden?**

Geluidskarten bevatten gewoonlijk drie aparte functies: de analoog-digitaalconverter (AD/DA) neemt de omzetting van de op de line- of microfoon-ingang aangeleverde analoge muzieksignalen naar digitale data en weer terug naar analoge spanningen voor het beluisteren met de luidsprekers voor zijn rekening. Het genereren van geluid (voorheen FM-, tegenwoordig wavetable synthesizer) dient om de klanken van echte muziekinstrumenten te reproduceren. De gecombineerde joystick-/MIDI-interface maakt de aansluiting van externe besturingshardware en geluidgenererende hardware mogelijk. Kwaliteitsverschillen kunnen aan de hand van de technische richtwaarden van de omzetter worden vastgesteld en aan de kwaliteit van de wavetable-synthesizer. De capaciteiten van de geluidshardware kunnen

alleen worden ontsloten door driversoftware, en deze is niet automatisch voor alle besturingssystemen buiten Windows 95/98 verkrijgbaar.

Geluidskarten en luidsprekers zijn te koop vanaf een paar tientjes tot meer dan 1000 gulden. De belangrijkste vraag bij de koopbeslissing is wat je er mee wilt doen. In principe kunnen we drie categorieën gebruikers onderscheiden: de 'passieve' gebruiker, de creatieve semiprofessionaal en de (hier niet verder onderzochte) geluidsstudio's. De meeste gebruikers van een pc met audio beperken zich tot het aanhoren van de geluiden zoals ze door het systeem of de software worden geproduceerd, bijvoorbeeld de systeemgeluiden of spellen met normale stereofone geluidsweggeve met twee luidsprekers. Sommigen gaan verder dan het passief afspelen en fabriceren bijvoor-

beeld voor het antwoordapparaat op de pc eigen meldteksten.

### Sound onboard

Het gros van de pc-gebruikers is het beste af met een goedkope geluidskaat (tot zo'n 80 gulden) of met een onboard oplossing. Onboard wil zeggen dat de soundhardware niet op een aparte insteekkaart zit, maar op het moederbord van de pc. Je herkent dat aan de plaatsing van de bijbehorende aansluitingen voor luidsprekers, line-ingang en microfoon, die samengevoegd in een blok naast de aansluitingen voor de printer en de seriële ingangen te vinden zijn. Met onboard geluidskarten kun je alles doen wat met normale karten ook mogelijk is: opnemen van de microfoon-ingang of line-ingang en weergeven op de line-uitgang. Er zijn alleen beperkingen wat betreft de kwaliteit van het geluid: de goedkopere hardware genereert misschien iets meer geruis of gebrom, bezit een hogere vervormingsfactor (rauwe weergave van zuivere tonen) of een geringere geluidsterkte bij de hoge en lage tonen. Zulke beperkingen zijn doorgaans weliswaar meetbaar en soms ook hoorbaar, maar zijn in de praktijk verder niet storend. Dat geldt in het algemeen ook voor de nieuwe onboard geluidskarten volgens Intels AC97-standaard, die een deel van het rekenwerk naar de cpu verplaatsen. Het resultaat is dat zulke systemen alleen eenvoudig 'geluidsgebruik' met lage kwaliteitseisen toestaan.

Zorg en iets meer geld moet je besteden aan de keuze van de luidsprekers; voor tegen de 120 gulden krijg je al behoorlijke actieve boxen die op hetzelfde kwaliteitsniveau liggen als de onboard geluidskaat. Actief wil zeggen dat in de luidsprekerbe-

huizing een versterker is ingebouwd die te herkennen is aan de eigen stroomkabel of lichtnetadapter voor de stroomvoorziening. Gigantische wattages zeggen niets over de geboden kwaliteit, veel belangrijker is hier een bedrijfsnaam die bekend is uit de hifi-branche. Bedrijven als Yamaha of Teac kunnen het zich bijvoorbeeld niet veroorloven audiofiele rotzooi aan te bieden; no-name producten uit het Verre Oosten zijn daarentegen soms echt troep.

In tegenstelling tot geluidskarten hoor je elke gulden die in de boxen werd geïnvesteerd. Over het algemeen moeten de luidsprekers zo groot mogelijk zijn, omdat de kwaliteit van de bassen met het luidsprekervolume toeneemt; voor hoge tonen is een speciale tweeter aan te bevelen. Hierbij is er dan sprake van een two-way luidspreker: één luidspreker in de box voor de hoge tonen en één voor de lage bastonen.

Het vier-kanalen pakket van Creative Labs (*four points surround*) bijvoorbeeld, dat momenteel voor ongeveer 200 gulden wordt aangeboden, moet je niet kopen. Deze set bevat luidsprekerkubusjes met een ribbelengte van maar 76 mm. Zelfs al is er met allerlei trucjes een rechte frequentie karakteristiek (hoge en lage tonen even luid) bij elkaar getoverd, dan klinkt het geluid nog niet lekker maar geperst en gecompriemd.

### Semiprofessioneel

Hogere eisen moet je stellen als je met een normale pc en speciale gereedschappen eigen audiobestanden wilt maken, beoordelen en bewerken. De semiprofessioneel maakt zelf geluidsoptnames, kopieert, bewerkt, beoordeelt, componeert, synchroniseert, restaureert en produceert zelf muziek. Maar



**De klassieke stekkerbezetting van een geluidskaat (van rechts naar links): microfoon en line-in met jack-pluggen, line-out rechts en line-out links met cinch-stekkers en helemaal links de joystick-ingang.**



de kosten hoeven ook dan niet zo heel veel hoger te worden (en dat is eigenlijk het verbazingwekkende aan de audio-techniek in de pc). Weliswaar heb je een betere geluidskaat en heel goede luidsprekers nodig, maar die heb je ook al voor schappelijke prijzen.

Aan de geluidskaat hoef je echt niet meer dan zo'n 225 gulden voor een merkproduct te besteden. Bijna onafhankelijk van de fabrikant kun je dan absoluut technische kenmerken (ruisen, vervormingsfactor, frequentiekenarakteristiek) verwachten die veel beter zijn dan de techniek van analoge geluidsstudio's en goedkope hifi-apparatuur. De meettechnische verschillen kun je bijna nooit horen en zelfs bij meerdere generaties kopieën ontstaan er slechts zelden hoorbare bijgeluiden. Hier wordt vaak de vraag gesteld of voor de conversie analoog/digitaal en omgekeerd externe convertors zijn aan te bevelen. Het eenduidige antwoord luidt nee, want het leidt niet tot hoorbare verschillen – alleen de kosten nemen toe.

Een aantal modellen van geluidskarten biedt de mogelijkheid digitale geluidsbronnen

aan te sluiten; via de zogenaamde SPDIF-interface ga je echt een stap vooruit in kwaliteit ... en prijs. SPDIF staat voor een gestandaardiseerde digitale audio-aansluiting, waarmee je verschillende audio-apparatuur aan elkaar kunt verbinden en audiogegevens zonder verlies kunt uitwisselen. Geluidskarten met SPDIF-interface zijn behoorlijk duurder dan de analoge modellen. De Sound Blaster Live van Creative Labs kost circa 400 gulden en de DMX van Terratec heeft een adviesverkoopprijs van 349 gulden (inclusief BTW). De meeste andere aanbieders vragen veel meer geld.

SPDIF-signalen worden met cinch-stekkers (of optisch via Tos-links en lichtgeleiders) verder geleid. Het complexe stereogeluid zit daarbij op één enkele afgeschermd ader. Korte verbindingen (minder dan 1 meter) kun je uit goedkope afgeschermd laagfrequent-kabels maken, maar bij langere afstanden moet je coaxkabel gebruiken.

De luidsprekers zijn echter opnieuw belangrijker dan de keuze van de geluidskaat. Bij de groep 'passieve' gebruikers werden al de doorslaggevende criteria genoemd en die zijn ook hier van toepassing. Het prijskaartje hangt tussen de 230 en 340 gulden per luidspreker. Ten opzichte van pc-componenten lijkt dit veel geld, maar als je dat vergelijkt met prijzen op hifi-gebied (versterker en boxen) is dat echt peanuts. Het gebruiken van de eindversterker en luidsprekers van de aanwezige hifi-installatie zou inhouden dat de pc tussen de twee boxen in moet staan; idealiter daar waar anders de luisterfauteuil van manlief staat – en dat kan zelfs bij eenpersoonshuishoudens nog wel eens lastig zijn.

### Met satellieten driedimensionaal

De benodigde ruimte voor luidsprekers is een ander lastig probleem. Als je akoestische kwaliteit wilt, moeten de pc-luidsprekers ongeveer dezelfde grootte hebben als hifi-boxen; de fabrikant zal dus geraffineerd te werk moeten gaan. De weergave van heel lage frequenties vergt een grote behui-



Twee kwalitatief verschillende coaxkabels voor SPDIF, rechts het hoogwaardige type met dubbele afscherming door folie en extra beschermend vlechtwerk.



De middelste afgeschermd LF-kabel is er voor het verbinden van audioapparatuur en voor het aansluiten van luidsprekers neem je de beide buitenste kabeltypen.



Een combinatie van satellieten en subwoofer die qua kwaliteit en prijs aan de bovenkant zit: de SubSession van Terratec.



Zulk een veelvoud tref je alleen bij hoogwaardige geluidskarten aan: aan de buitenkanten MIDI-poorten, in het midden SPDIF uit- en ingangen met cinch-stekkers en als optische Tos-link ingang.

### Verklarende woordenlijst

**AD/DA-converter:** converteert analoge geluidssignalen naar digitale data (AD) en digitale data weer terug (DA)

**Brommen:** laag storingsgeluid, zuiver geluid, meestal 50 Hz

**Vervormingsfactor:** deformatie van een zuiver geluid door vervormingen in de versterker

**Line-ingang:** gestandaardiseerde analoge in- en uitgang, spanningsniveau tussen 0,5 V en 1,5 V

**LF:** laagfrequent, 20 Hz ... 20kHz

**Ruisen:** bandruis, lijkt op een waterval

**SPDIF:** Sony/Philips Digital Interface

**Wavetable:** van echte instrumenten worden samples opgenomen die dan door software in toonhoogte worden aangepast en als instrument gespeeld kunnen worden.

zing. Gelukkig dragen de lage tonen echter niet bij tot het stereobeeld. Daarom voegen de ontwikkelaars van luidsprekers de tonen onder de 200 Hz van het rechter- en linker kanaal samen en geven ze via een versterker op één enkele box (subwoofer) weer. Die hoeft niet naast of onder de pc te staan, maar mag ook onder de tafel verdwijnen. De weergave van de midden- en hoge tonen wordt dan door kleine boxen (satellieten) naast de monitor verzorgd. Zulke subwoofer/satellietluidsprekercombinaties zijn er al vanaf 120 gulden en voor het dubbele heb je zelfs al behoorlijk goede kwaliteit. Daarnaast heb je nog de pc-gebruikers die zich bezighouden met dvd, Dolby ProLogic, Surround, AC3, Dolby Digital 5.1 of soortgelijke geluidswaergave. Voor het genieten van dvd-films met het volledige geluid heb je tegenwoordig slechts de keuze tussen twee aanbieders van geluidssystemen: Videologic met de DigiTheatre en Creative Labs met zijn Desktop Theatre 5.1/DTT2500 Digital.

Bioscoopgeluid van voren, rechts, links en achter is indrukwekkend en is zijn geld waard, maar daarvoor heb je wel te maken met een grote hoeveelheid kabels en overal in de woonkamer luidsprekers. Bovendien zijn deze installaties slechts gedeeltelijk geschikt voor het creatief bewerken van audiomateriaal op de pc, omdat ze geen lineaire frequentiekenarakteristiek hebben en meer storend geruis produceren dan 'normale' systemen.

3D-gamers kunnen daarentegen (met spellen zoals bijvoorbeeld Drakan of Half-life) voor maar een klein beetje extra kosten overschakelen van speelplezier op de creatieve toer, als ze beschikken over een moderne geluidskaat met twee stereo-line-uitgangen voor front en back. De front-luidsprekers zijn daarbij bedoeld voor high-end toepassingen, en met een paar goedkope boxen voor de achterste kanalen (hier kun je rustig boxjes van 30 piek voor nemen) kun je je lekker in de avontures storten.

ct



Johannes Endres

# Het net op!

## Zonder internettoegang is de pc niet compleet

Multimediale werelden gaan open, eindeloze informatiebronnen lokken en online updates beloven foutloze software: een goed uitgeruste pc opent de weg naar internet.



Het internet ontwikkelt zich zienderogen tot een massamedium. Als je pas een pc hebt aangeschaft, die aan al je persoonlijke wensen voldoet, mag je ook op dit gebied niet achter blijven. En een visitekaartje zonder e-mail-adres ziet er gewoon kaal uit. Het is duidelijk dat een aansluiting op internet inmiddels gewoon bij de computer hoort.

Om de pc met het wereldwijde datanet te verbinden, heb je drie dingen nodig: een modem of een ISDN-adapter, een provider bij wie je kunt inloggen en een analoge of ISDN-aansluiting op het telefoonnet. Voor

thuisgebruikers worden op het moment deze twee toegangsmethodes het meest gebruikt, maar nieuwe technieken als kabelmodems, satellieten-internet of datadiensten op de elektriciteitskabel zijn met een sterke inhaalrace bezig. Na het kabelmodem is op dit moment ADSL het verst gevorderd, maar ook deze techniek wordt tot dusver alleen in enkele steden voor een hoge prijs aangeboden.

KPN-Telekom prijst ISDN als snelle toegangstechniek aan, in de praktijk wordt het snelheidsverschil t.o.v. de high-speed-modem echter alleen bij grote downloads duidelijk. De

subjectieve surfsnelheid is bij een goede modem evengoed als bij een ISDN-adapter. ISDN kan daarentegen bij de verbindingsofbouw punten scoren; die duurt meestal maar een seconde, terwijl een analoge modem hier vaak een minuut de tijd neemt. Dit zal op den duur vooral die mensen irriteren, die vaak kijken of ze nieuwe e-mail hebben ontvangen of geregeld 'even' wat op het web moeten nazoeken. Voor ISDN spreekt bovendien, de twee lijnen die tegelijkertijd gebruikt kunnen worden en het grotere comfort bij het telefoneren.

Maar voor dat comfort moet

wel betaald worden. Het goedkoopste ISDN-abonnement van KPN Telecom is het ISDN belbasis abonnement van 49,95 gulden. Dat is zo'n 15 gulden duurder als het tarief van het vergelijkbare belbasis abonnement. Bovendien heb je om gebruik te kunnen maken van de speciale functies mogelijk een nieuwe telefoon nodig. Niettemin kun je de inwisselkosten besparen: veel dealers verrekenen die kosten bij aankoop van nieuwe eindapparaten als je er de ISDN-aansluiting bijbestelt.

Conclusie: als je kunt afzien van het extra comfort bij het telefoneren en een kleine wachttijd bij de verbindingsofbouw niet erg vindt, kun je in de regel bij je analoge lijn blijven. De extra kosten van een ISDN-aansluiting verdien je alleen bij talrijke grote downloads weer terug.

### Data-analogie

Moderne modems dragen maximaal 56.000 bit per seconde van het net naar de pc over ('downstream'). Ze maken hierbij gebruik van de V.90-standaard, die de twee oudere bedrijfsspecifieke methodes K56flex en X2 volledig heeft afgelost. Alle drie methodes functioneren alleen als de analoge lijn direct naar een digitale centrale gaat, wat in vrijwel alle grote netwerken geval is. In de tegengestelde richting, dus van de pc naar het netwerk ('upstream') zijn 33.600 bit/s overeenkomstig de V.34-standaard het summum.

De genoemde overdrachtsnelheden zijn echter alleen mogelijk bij ideale lijnen. In de praktijk blijkt 52.000 bit/s een heel goede waarde, snelheden beneden de 50.000 bit/s zijn eerder regel dan uitzondering. Modems gebruiken deze bandbreedte effectief, door de gegevens die overgedragen moeten worden middels compressie naar de V.42bis-standaard te reduceren. Op de pc kunnen de gegevens absoluut met meer dan 120.000 bit/s komen aanraken, als ze goed gecomprimeerd kunnen worden. Dat geldt bijvoorbeeld voor websites die veel tekst omvatten.

Een modemtechniek, die V.90, V.34 en V.42bis zou kunnen vervangen is op het moment niet in zicht. Je kunt dus



met een gerust hart voor een van de drie genoemde technieken kiezen zonder dat je bang moet zijn dat er over een paar weken een nieuwe generatie apparaten uitkomt. De standaards worden echter door de verschillende modems verschillend ondersteund. Het is dus de moeite waard een blik te werpen op de meetwaarden van de bijbehorende tests [1].

Behalve de al genoemde standaards bestaat er een heel leger van overdrachtstandaarden die een naam hebben die met V begint. Voor de internettoegang zijn die niet van betekenis; ze worden alleen nog gebruikt bij het inbellen in oude mailbox-systemen. Ook de puls/toonkeuze-mogelijkheid is iets van vroeger, alleen als je je modem op een oude analoge telefooninstallatie wilt laten werken, heb je dit nog nodig. Het bewijs van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, dat modems vroeger moesten hebben, is tegenwoordig voor vervangen door het CE-stempel.

### Faxen maken

Naast de pure gegevensoverdracht beheersen faxmodems ook de voor het ontvangen en versturen van faxen noodzakelijke modulatiemethodes. Een overdrachtssnelheid van 14.400 bit/s is hierbij gebruikelijk. Met geschikte software, die in de regel standaard wordt meegeleverd, verandert de pc op die manier in een faxapparaat.

Terwijl de faxfunctie door

veel gebruikers wordt benut, moet je de inmiddels eveneens gebruikelijke voice-modus eerder als een aardigheidje beschouwen. Met behulp van passende software kunnen hiermee audioclips via het modem worden opgenomen en afgespeeld. Een pc die voortdurend aan staat dient zo als antwoordapparaat of voice-mailbox. Voor de privé-gebruiker is zoiets pure stroomverspilling.

Steeds vaker treffen we modems aan die faxen ontvangen zonder dat de pc is ingeschakeld en die tegelijkertijd als antwoordapparaten werken [2]. Zulke combi's vervangen voor de ontvangst een papierfaxapparaat, maar zijn meestal minder comfortabel dan normale antwoordapparaten – en vaak ook duurder dan twee afzonderlijke apparaten.

Terwijl bijna alle modems aan de kant van de telefoonlijn dezelfde eigenschappen hebben, is er bij de interface naar de pc sprake van een grote diversiteit.

Voor desktop-pc's worden onafhankelijk van de bus, ISA of PCI twee typen modem-insteekkaarten aangeboden. Het eerste type bevat seriële interface-hardware en gedraagt zich ten opzichte van de pc als een extern apparaat op zo'n interface. Het andere, zogenaamde WinModems bevatten geen volledige modem maar schuiven een deel van het werk op de processor af. De daarvoor noodzakelijke programmacode zit in de driver. De gebruiker zit dus zonder modem als er voor zijn

**Zonder een driver van de fabrikant heb je aan een ISDN-insteekkaart niets. De gebruiker krijgt alleen statusinformatie als de software correct functioneert.**



besturingssysteem geen driver wordt aangeboden. Bij de AC97-modems voor Whitney-mainboards uit [3] is de situatie nog erger. Deze minimale hardware heeft niet alleen een besturingssysteem- en modemspecifieke driver nodig, maar past bovendien alleen bij een bepaald type moederbord.

### Van binnen?

Externe modems aan de seriële interface kennen geen driverproblemen omdat ze met de pc communiceren via zogenaamde AT-instructies, waarvoor een quasi-standaard bestaat. Alle verspreide besturingssystemen kunnen via AT-gestuurde modems een internetverbinding opbouwen.

Externe apparaten bieden verder het voordeel dat ze een serie LED's hebben, die je van de toestand van het modem op de hoogte houden. Terwijl het bij een intern modem kan gebeuren dat je over het hoofd ziet dat de telefoonverbinding nog bestaat, geeft een extern apparaat dit altijd duidelijk aan.

Het nadeel ligt in de snelheid van de seriële interface. Veel modems en de meeste mainboards kunnen maximaal 115.200 bit/s via deze interface versturen. Zoals al gezegd is bij goed comprimeerbare gegevens wel eens een gegevensstroom van meer dan 120.000 bit/s mogelijk. Een interfacesnelheid van minstens 230.400 bit/s – op het modem en de computer – biedt pas voldoende reserve.

De USB met zijn hogere bitrate heft dit probleem op, USB-modems hebben echter – net als interne modems – passende dri-

vers nodig. Als je alleen gebruik wilt maken van Windows 9x en zijn opvolgers, is een USB-modem een goede keuze, want door de structuur van dit besturingssysteem kunnen drivers van nu met toekomstige systeemversies functioneren. Bij andere besturingssystemen als Windows NT, Linux of OS/2, rammelt de USB-ondersteuning nog.

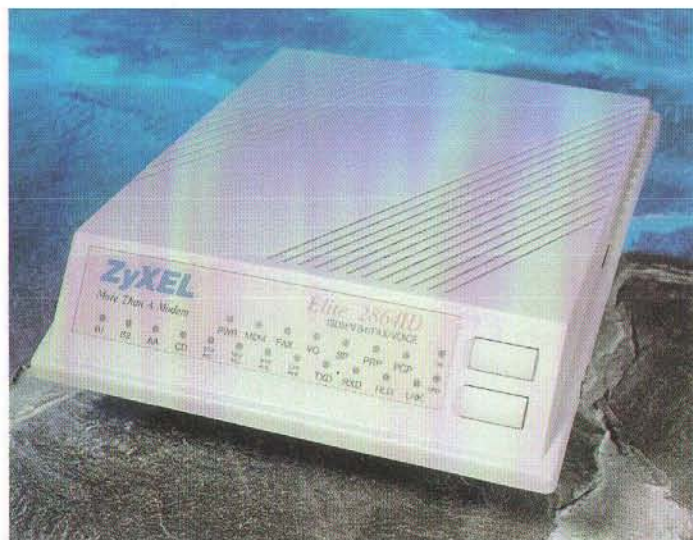
Als het modem samen met een notebook onderweg gebruikt moet worden, is een PC Card het meest praktisch omdat je hiermee een kabelchaos voorkomt. Maar ook die heeft een driver nodig.

Conclusie: een actueel modem moet de V.90-standaard en faxoverdracht beheersen. Externe apparaten met een seriële interface functioneren ook na de volgende besturingssysteem- of hardware-update nog en verdienen daarom de voorkeur boven de nauwelijks goedkopere insteekkaarten.

### In het pakket

Met de standaarduitrusting van een modem zou het zonder verdere hardware-aankopen mogelijk moeten zijn een internetverbinding op te bouwen. Een aansluitkabel naar de wandcontactdoos van de telefoon moet er dus bij zitten. Externe apparaten zouden met een seriële kabel met een adapter voor 9- en 25-polige poorten op de pc geleverd moeten worden.

Verder is het belangrijk dat het handboek in een taal geschreven is die de gebruiker begrijpt. Behalve een uitvoerige en geïllustreerde installatie-instructie zou het ook een hoofd-



**Een externe adapter informeert met behulp van LED's gedetailleerd over zijn status. Dat helpt bij het zoeken naar fouten.**



stuk over het opsporen en opheffen van fouten moeten omvatten. Modems met AT-instructieset moeten met volledige documentatie geleverd worden.

Interne apparaten en apparaten met USB moeten met drivers voor alle gebruikte besturingssystemen worden geleverd. Bij seriële apparaten hoort een

## Verklarende woordenlijst

**a/b-adapter:** convertor voor het bedrijf van analoge telefoons op ISDN

**CAPI:** Common ISDN Application Programming Interface, driverstandaard voor ISDN

**DSS1:** EuroISDN

**Downstream:** overdrachtsrichting van het netwerk naar de modem/ISDN-adapter

**EuroISDN:** verbindingprotocol van actuele ISDN-aansluitingen

**K56flex:** zie X2

**Multilink-PPP:** parallel bedrijf van beide ISDN-kanal

**PPP:** Point-to-Point protocol, verbindingprotocol voor de internettoegang via modem en ISDN

**Upstream:** overdrachtsrichting van modem/ISDN-adapter naar het netwerk

**V.24:** standaard van de seriële interface

**V.34:** standaard voor de analoge dataoverdracht met maximaal 33,6 kilobit/s

**V.42bis:** standaard voor de datacompressie tijdens de overdracht

**V.90:** standaard voor de analoge dataoverdracht met maximaal 56 kilobit/s

**X2:** verouderde methode voor de analoge dataoverdracht met 56 kilobit/s

INF-bestand voor Windows, dat vaak ook als 'driver' wordt aangeduid. Dit bestand omvat enkele AT-commando's, die Windows bij de installatie in de registry overdraagt en later voor het inbellen gebruikt.

Het MacOS gebruikt in plaats daarvan zogenaamde CCL-scripts, die maar zelden bij modems worden geleverd. Geoefende gebruikers kunnen ze met behulp van de AT-documentatie zelf in elkaar zetten. Meestal lukt de internetverbinding ook met een standaard-script, op internet kun je dan naar een script zoeken dat precies past.

De basisfunctie van het modem is door het INF-bestand of de driver gegarandeerd, in de regel hoort er nog een softwarepakket bij de standaarduitrusting. Dit pakket staat directe toegang tot het modem toe, installeert een printerdriver voor de fax (zodat je documenten via deze printer kunt faxen), beheert een voice-mailbox en nog een aantal kleine zaken meer. Deze extra's zijn van zeer uiteenlopende kwaliteit, maar in ieder geval voldoende voor de eerste stappen.

## Totaal digitaal

Ook bij de ISDN-adapters is de belangrijkste keuze die gemaakt wordt, die tussen een intern en een extern apparaat. Ook hier hebben de insteekkaarten een driver van een fabrikant nodig die programma's van een gedefinieerde set functies voorziet, de zogenaamde CAPI, voor Windows in versie 2.0. Bij de CAPI hoort behalve alle voor de internettoegang noodzakelijke basisfuncties ook een modem-emulatie, waardoor het mogelijk wordt met analoge datapartners contact op te nemen, echter slechts met maximaal 9.600 bit/s. Deze functie is vooral noodzakelijk om te faxen, aangezien de faxoverdracht nog steeds bijna uitsluitend analoog verloopt.

Alle externe ISDN-adapters met USB en enkele exoten met een seriële interface hebben eveneens een passende CAPI-driver nodig. De andere seriële apparaten gedragen zich t.o.v. de pc als externe modems met AT-commandoset. Omdat bij zulke adapters de CAPI ontbreekt, heb je een extra pro-

gramma nodig voor de fax-emulatie (SoftFax), dat in de regel alleen voor Windows tot de standaarduitrusting hoort. De veiligste oplossing zijn zogenaamde hybride adapters die een volledig modem bevatten. Ze bouwen onder ieder besturingssysteem met ieder apparaat aan de andere kant van de lijn een verbinding op, maar kosten flink wat meer dan eenvoudige adapters [4]. In Nederland zijn vrijwel alle nieuwe ISDN-basisaansluitingen van het type 'EuroISDN'.

De gegevensoverdrachtsnelheid is bij ISDN niet van de lijnqualiteit afhankelijk, daarom vallen de mogelijkheden van de adapter op dit gebied niet zo uiteenlopend uit als bij modems. Uitrusting en ondersteunde protocollen zijn daarom de belangrijkste aankoopargumenten. De ISDN-adapter moet voor de internettoegang PPP beheersen, voor het inbellen bij AOL en mailboxnetwerken bovendien ook nog X.75. Bij multilink-PPP gebruikt de adapter beide ISDN-kanal parallel; dat gaat dubbel zo snel, maar kost ook het dubbele. Deze functie heb je weliswaar zelden nodig, maar de adapter zou hem wel moeten aanbieden om ervoor te zorgen dat een grote download snel doorgevoerd kan worden als er haast bij is.

Externe adapters bieden vaak ook functies van een ISDN-installatie, zoals aansluitingen voor analoge telefoons, tarievenprotocollen, belfilters en interne gesprekken. Bij het plannen van een nieuwe ISDN-installatie moet je erover nadenken of een passend uitgeruste ISDN-adapter als telefooncentrale in huis dienst moet doen.

## De tegenpartij

In Nederland zijn er meer dan 100 internetproviders die hun diensten aanbieden, de meeste van hen tegen meerdere tarieven. Welke hiervan het meest geschikt is, hangt vooral van het internetgebruik van de gebruiker af. Bovendien veranderen de tarieven op het moment bijna dagelijks. Kies daarom niet overhaast voor een provider, maar controleer eerst je eigen internetgedrag om het passende tarief te vinden. De software van Het Net, CompuServe of andere internetprovi-

ders die vaak bij tijdschriften wordt geleverd kun je dus maar beter niet meteen installeren.

Een internettarief bestaat uit het maandelijkse basistarief, een aantal gratis surfuren, een inbeltaarif en de prijs per minuut, die vaak afhankelijk is van het tijdstip van de dag. Belangrijk is ook de afrekenperiode: als je bijvoorbeeld kort inbelt om e-mail op te halen, heb je meer aan een tarief dat tot op de tweede precies afrekent dan aan een wat lagere minuutprijs bij afrekening per minuut.

'Flatrate'-aanbiedingen zijn een geval apart: bij het maandelijkse basistarief zijn alle online uren van de maand inclusief de telefoonkosten inbegrepen (www.superweb.nl). Toch kun je beter voor internet-by-call kiezen als je de eerste stappen op internet gaat zetten. Hierbij is geen sprake van maandelijkse kosten en de gebruiker betaalt alleen voor de pure online tijd. (www.zonnet.nl, www.worldonline.com, www.freeler.com en www.wish.nl)

In de testfase zou je je al bij een van de zogenaamde Free-Mailers (b.v. www.freemail.nl, www.hotmail.com, www.altavista.com) een e-mail-adres moeten bezorgen dat je aan vrienden en bekenden meedeelt. De binnenkomende post kun je dan naar een ander e-mail-adres omleiden. Zo ben je niet aan het adres gebonden dat de eerste provider je toebedeelt.

## Literatuur

- [1] Branko Collin, Dušan Živadinović, Carsten Meyer, Razendsnel op het internet, Veertien V.90-Modems getest, c't 0102/99, p. 112
- [2] Johannes Endres, Alles in Een, Olitec SmartMemory 56000, c't 6/99, P.102
- [3] Christof Windeck, Jörg Wirtgen, Alles aan boord, een test van 18 mainboards met beeld en geluid, c't 9/99, P. 116
- [4] Dušan Živadinović, Digitaal datatransport, 11 ISDN-insteekkaarten tot 500 gulden voor de PC, c't 7-8/99, P.62
- [5] Dušan Živadinović, Johannes Endres, Buitenboordmotoren, 9 externe ISDN-adapters onder de circa 800 gulden, P. 106. Die andere niet

ct



# Trainingen AutoCAD

TEC/CAD College ATC  
Kerkenbos 1018 B, 6546 BA Nijmegen

Noteer  
ons nieuwe adres.

*Educatie op niveau*

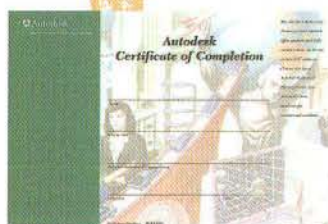
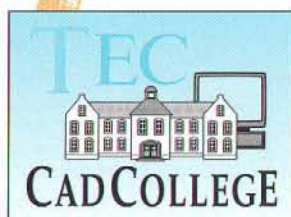
## Opleidingen

Het CAD-kennis-Centrum TEC heeft een unieke positie verworven in de CAD wereld door voortdurend onderzoek naar moderne tekentechnieken. Deze kennis verspreidt zij middels de professionele boeken en opleidingen. Autodesk heeft dan ook haar naam gekoppeld aan TEC met de titel 'Autodesk Training Center'.



Automatisering is altijd in beweging en daarmee ook de cursussen. Zo is er de cursus voor het maken van offertes en

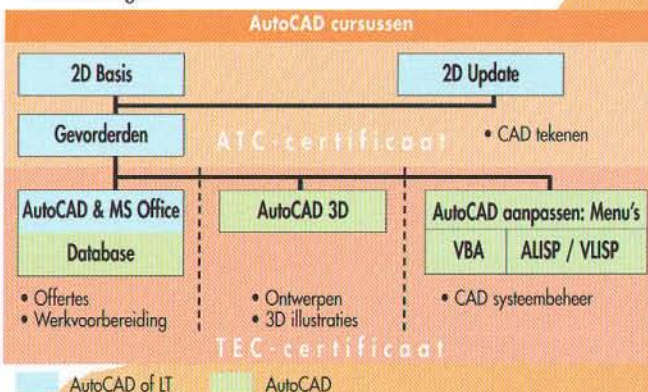
werkvoorbereiding: AutoCAD & Microsoft Office. U leert nieuwe mogelijkheden te gebruiken door AutoCAD te koppelen met Word, Excel en Access. Of de cursus voor CAD systeembeheer: AutoCAD & Visual Basic for Applications. U past AutoCAD aan specifieke taken van uw bedrijf aan door het maken van menu's



ir. R. Boeklagen

en macro's en het programmeren in AutoCAD. Uw nieuwe kennis past u bovendien op veel aangrenzende gebieden weer toe.

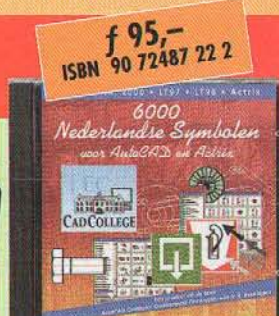
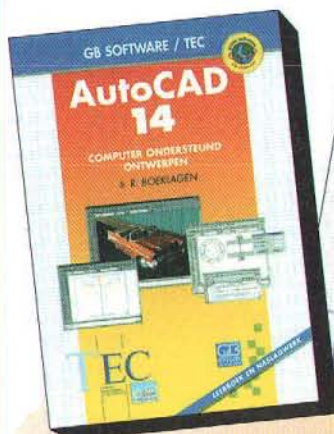
Deze speciale cursussen vragen een speciale docent: Ronald Boeklagen. Hij is al meer dan 15 jaar bezig met CAD, heeft ruime ervaring in het lesgeven en is tevens de man achter de bekende boekenserie: AutoCAD, Computer Ondersteund Ontwerpen.



Bel voor de gratis brochure: (024) 356 56 77 of bezoek onze pagina op Internet: [www.cadcollege.nl](http://www.cadcollege.nl)

# Boeken AutoCAD

Leer snel en praktisch tekenen met AutoCAD. Ontdek nieuwe mogelijkheden die tijd en moeite besparen. Met de hand- en leerboeken uit de bekende serie AutoCAD, COMPUTER ONDERSTEUND ONTWERPEN leert u stap voor stap omgaan met de nieuwste versie van AutoCAD. Alle functies staan beschreven in een prettig leesbare stijl, met veel voorbeelden en illustraties. De van oorsprong Nederlandse teksten en tekennormen zorgen ervoor dat u de juiste kennis opdoet. Door de duidelijke overzichten van functies en mogelijkheden en de uitgebreide index is ook het naslagwerk compleet. De boeken zijn geschikt voor zowel de beginnende- als de gevorderde gebruiker. Auteur is ir. R. Boeklagen.



Vakgebied	Aantal symbolen
Werktuigbouwkunde	2702
Bouwkunde	425
Elektrotechniek	1924
Automatisering	44
Procestechneek	641
Warmtetechniek	185
Beveiliging	118

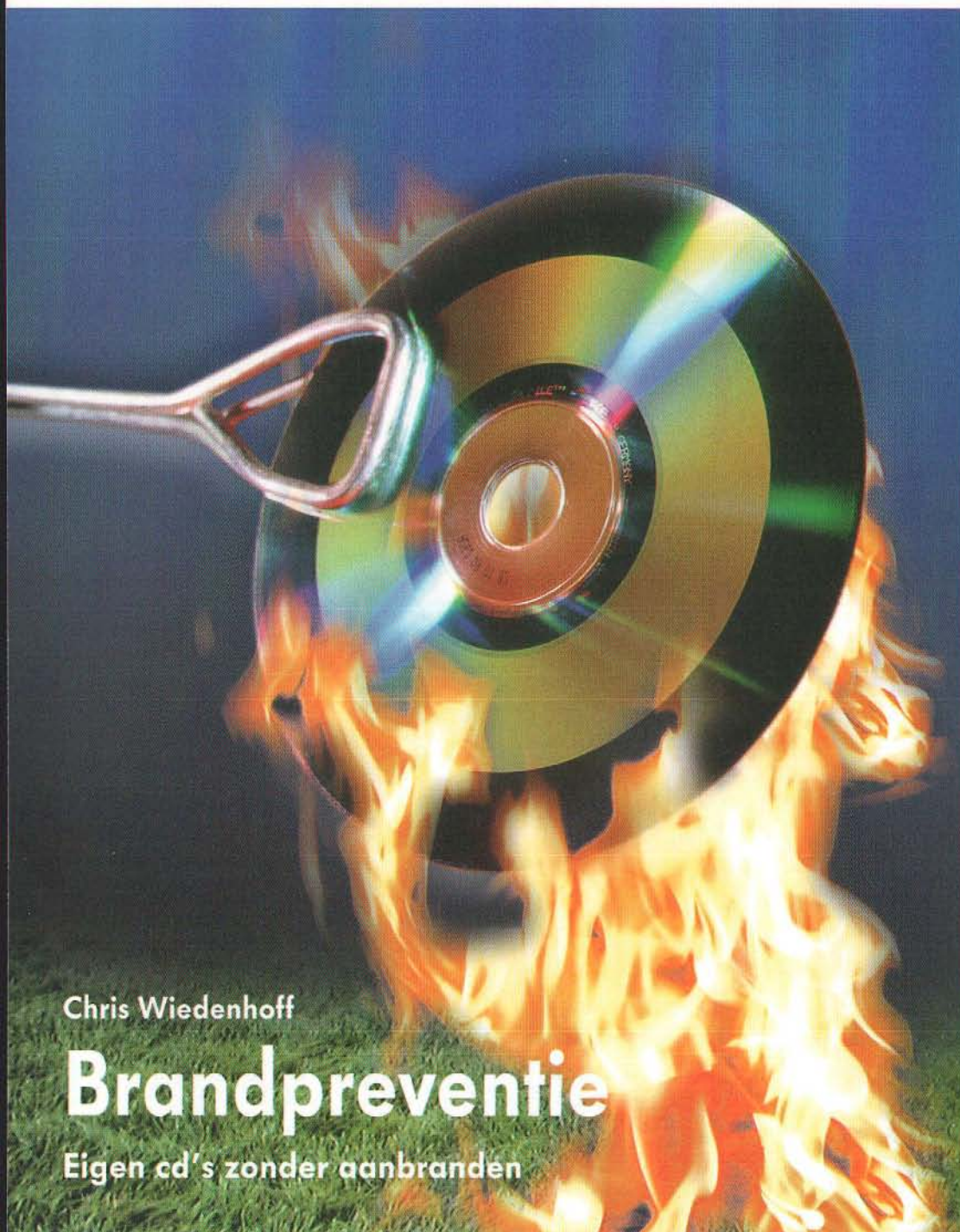
De uitgaven zijn uit voorraad leverbaar en u ontvangt uw bestelling binnen een week aan huis.

AutoCAD boeken	LT98	2000	14
ISBN	90 72 487 20 6	90 72 487 23 0	90 72 487 13 3
Prijs (excl. verzending)	f 78,-	f 99,50	f 95,-
Pag's totaal	848	1424	1424
Illustraties	1000	1500	1500
2D tekenen	440	450	450
3D ontwerpen	120	300	300
Aanpassen	80	325	325
Koppelingen	70	100	100
Naslagwerk	110	250	250

Ook verkrijgbaar in de boekhandel onder vermelding ISBN nummers

Info of bestellen: • tel. (024) 356 56 77 • fax (024) 354 19 31 • Internet: [www.cadcollege.nl](http://www.cadcollege.nl) • E-mail: [info@cadcollege.nl](mailto:info@cadcollege.nl)





Chris Wiedenhoff

# Brandpreventie

Eigen cd's zonder aanbranden

**Ondanks het feit dat er al jaren cd-recorders op de markt zijn, betekent dat nog niet dat het zelf branden van cd's altijd automatisch lukt. Als je echter de belangrijkste problemen kent, kun je de teleurstellingen tot een minimum beperken.**

Tegenwoordig zijn er bijna geen problemen meer met het inbouwen van de recorder, de driverondersteuning door Windows 9x en NT en de meegeleverde brandsoftware. De standaarduitrusting van de recorderkits bestaande uit brander en software dekt de meeste dage-

lijkse eisen af, maar laat nog wel ruimte over voor diverse speciale tools die nuttig zijn voor de gebruiker.

De belangrijkste voorwaarde voor het veilig cd's branden is een continue datastroom naar de cd-recorder. De daarbij benodigde datatransferrate is relatief

gering. Een alledaagse 4x-brander bijvoorbeeld verlangt slechts 600 KB/s, maar die moet wel de gehele duur van het branden gegarandeerd zijn en in het voorbeeld dus maximaal 20 minuten aan één stuk. Ook al kunnen een harde schijf en cd-romdrive tegenwoordig normaal gesproken de 10-voudige datarate leveren, één enkele *underrun* van de 600 KB/s voor de tijdsduur waarin nog data uit het buffergeheugen van de brander geschreven kunnen

worden, is al voldoende voor een mislukte cd.

Er zijn veel oorzaken voor de gevreesde *buffer underrun*. Wie bijvoorbeeld tijdens de langdurige brandtijd tegelijkertijd rekenperformance voor 3D-spellen gebruikt, zal regelmatig af en onderbrekingen bij het branden tegenkomen. Bij een lage rekenperformance kan echter zelfs het met een modem op de achtergrond ontvangen van een fax het branden afbreken. Verder kan het ook aan een leesfout op de harde schijf of cd-rom liggen, waardoor de gegevens wat vertraging hebben door automatisch herhaalde lees pogingen (*retry's*).

Als je niet over een 12x-recorder beschikt, mag je op pc's met de tegenwoordig gebruikelijke processors met een klok-snelheid van 300 MHz en meer eigenlijk nooit meer te maken hebben met de *buffer underrun*, zelfs als je bij het branden brieven schrijft. Mocht het desondanks nog niet lukken, dan moet je controleren of er niet teveel misschien wel onbekende taken op de achtergrond lopen (de taakbalk en de map Opstarten bekijken). Verder kan een hardwareprobleem met de drives de oorzaak zijn en nemen sommige ISDN- of netwerkkaarten ook overdreven veel rekentijd in beslag. Dit laatste kun je zelf uitproberen door deze te verwijderen.

## Goed testen

Tot de brandtaken met de minste eisen aan de rekenperformance behoort het genereren van een cd-rom, waarbij bestanden van de harde schijf naar de cd-r worden gebrand. Daarbij kun je de resultaten van de eerste probeersels met eenvoudige systeemtools controleren door de bestanden (bijvoorbeeld met het DOS-programma *fc.exe*) op de harddisk en cd-r byte voor byte met elkaar te vergelijken. Je hebt echt problemen in je systeem als dit niet helemaal lukt en dan zul je de verkoper om advies moeten vragen of de brander ter vergelijking bij vrienden in de pc moeten installeren.

Alle andere varianten, bijvoorbeeld het deels of volledig kopiëren van een data-cd van de cd-romdrive naar de brander, verbergen al problemen die niet



per se alleen voor rekening van de brander komen: misschien is de cd smerig, misschien stopt de cd-romdrive steeds weer en heeft te lang nodig voor het opstarten en veel meer – of de cd is beveiligd tegen kopiëren (zie kader op pagina 81).

Het branden van audio-cd's is nog een graadje lastiger: zelfs bij goed werkende pc-systemen lukt het directe kopiëren van een audio-cd van een cd-rom-drive naar een brander niet altijd 100%.

## Standaardpraktijk

De brandsoftware die tegenwoordig gangbaar is, beschikt over kant en klare menu's voor de genoemde opdrachten (maken en kopiëren van cd-rom en/of audio-cd). Vaak meet deze software zelfs zelfstandig de snelheid van alle drives die als bron in aanmerking komen voor het branden. Niettemin moet je in grove lijnen op de hoogte zijn van de benodigde verhoudingen.

Zoals vermeld zijn de hedendaagse harde schijven ongeveer 10 keer sneller dan een 4x-brander en daarom kunnen ze ook de tegenwoordige elite van de moderne 12x-branders nog met drievoudige reserve verzorgen. Bij het gebruik van een cd-rom-drive (of dvd) als leesapparaat moet je een factor 2 aan reserve hebben: een 4x-brander heeft dus 8x-input nodig en derhalve zijn moderne 40x- tot 50x-apparaten ook voor 12x-branders betrouwbare leveranciers.

Dat geldt echter niet voor het digitaal uitlezen van audio-cd's, het zogenaamde grabbing respectievelijk DAE (Digital Audio Extraction). Op de eerste plaats is het belangrijk te weten dat er lange tijd drives waren die weliswaar audio-cd's via de koptelefoonuitgang konden afspelen, maar de audiodata niet (of alleen met heel veel fouten) digitaal konden uitvoeren. Vandaag de dag komt dat niet meer voor, maar het kan nog wel gebeuren met een of andere dvd-drive uit 1998.

Toch halen ook drives die DAE beheersen daarbij gewoonlijk slechts een derde van de snelheid waarmee ze data lezen. Bij een 40x-drive is een continue snelheid tussen 12x en 16x bij audio absoluut goed [1]. Een 12x-brander moet je zo-

doende liever niet met de hoogste schrijfsnelheid gebruiken of liever de omweg met tijdelijke opslag op de harde schijf kiezen.

Weliswaar is het opslaan van audiotracks als WAV-files op de harde schijf omslachtiger, maar voor de echte muzikliefhebber is het momenteel de enige veilige methode om op de bit precies audio-cd's te kopiëren. Audiogegevens worden compleet anders op de cd ondergebracht dan computerdata. Bij het creëren van de audio-cd zijn heftige digitale fouten (bijvoorbeeld door krassen en vervuiling) ingecalculeerd en toegestaan, je mag ze alleen niet horen. De foutcorrectie voor audiodata heeft dus heel andere prioriteiten dan voor computerdata.

In de praktijk komt dat hier op neer: te snel of van een vervuilde of bekraste CD ingelezen audiodata kunnen verkeerd zijn zonder dat er bij het lezen (grabben) een foutmelding plaatsvindt – de gebruiker merkt er niks van. Speciaal bij het direct kopiëren van audio-cd's naar de brander is het fataal als door grabbing-fouten misvormde muziekstukken direct op de cd-r terecht komen. Voor de vertwijfelde gebruiker ziet het er dan altijd zo uit alsof het branden van audio-cd's niet lukt, terwijl het bronmateriaal al 'verprutst' is.

Door het kopiëren naar de harde schijf, bijvoorbeeld met de brandsoftware zelf of tools als WinDAC, Audiograbber of Trackthief, kun je de stukken bijvoorbeeld vooraf beluisteren. Omdat je echter alleen maar extreme bestandsfouten kan horen, kun je beter gebruikmaken van gereedschappen als CDVergleich (zie tabel op pagina 81): het vergelijkt het originele stuk met het opgeslagen en geeft afwijkingen weer.

Verder is er nog een reden dat de omweg via de harde schijf nuttig kan zijn. Brandprogramma's bieden het gemak dat je een nieuwe cd kan samenstellen uit aparte stukken van diverse andere audio-cd's. De methode die voor de gebruiker in eerste instantie het meest aantrekkelijke is, is dat het brandprogramma de muziekstukken apart brandt en tusschen de tracks telkens de wisseling van de bron-cd toestaat. Bij het

## Verklarende woordenlijst

**CD-Text** - een uitvinding van Philips en Sony waarbij de audio-cd's voorzien worden van extra tekstinformatie over de vertolker(s) en de nummers.

**DAE** - Digital Audio Extraction, de mogelijkheid van een cd-drive muziekdata digitaal over de databus uit te kunnen lezen. Het proces van het uitlezen wordt ook wel grabben of rippen genoemd.

**DAO** - Disc-at-once: bij deze brandmethode wordt de gehele cd in een sessie geschreven; de schrijflaser wordt dus alleen aan het begin een keer ingeschakeld en aan het einde van de cd weer uitgeschakeld.

**TAO** - Track-at-once: bij deze brandmethode wordt telkens slechts een enkele track in een sessie geschreven en daarna wordt de laser uitgeschakeld; dit kan bij audio-cd's leiden tot hoorbaar gekraak tussen aparte muziekstukken.

**TOC** - Table of Contents: de inhoudsopgave van een cd

**Overbranden** - is het beschrijven van een lege cd boven zijn aangegeven capaciteit, maar dan moeten zowel de drive alsook de brandsoftware overbranden ondersteunen. Alle lege cd's van 74 minuten staan het overbranden met één tot twee minuten toe.

**Extra lang branden** - is het beschrijven van lege cd's die expliciet zijn gepland voor een grotere capaciteit (bijvoorbeeld 80 in plaats van 74 minuten). Voor het volledig benutten van zulke cd-r's moeten zowel de recorder als ook software het branden met extra lengte toestaan.

direct kopiëren van drive naar drive met cd-wissel moet de recorder de schijf in de zogenaamde *track-at-once*-modus (TAO, zie verklarende woordenlijst) maken, zodat een cd-wissel (en daarmee het afbreken van de datastroom) kan worden toegestaan. Hierbij moet de schrijflaser bij elke track uit- en ingeschakeld worden en dat kan bij sommige spelers als een korte 'knak' te horen zijn. Sommige hifi-spelers of draagbare *shockproof* diskplayers kunnen zelfs helemaal niets weergeven. Verder voegt de recorder een korte pauze tussen de tracks in. Weliswaar stoort dat niet bij de

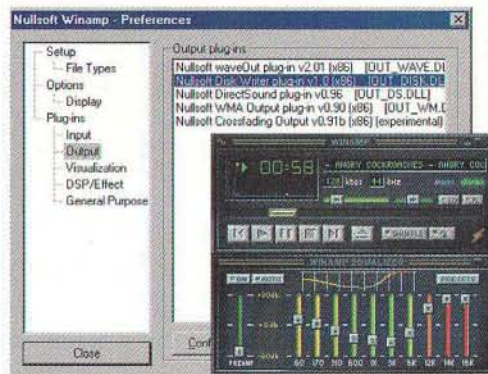
typische audio-cd's, maar bijvoorbeeld wel bij klassieke cd's of live-opnames waarbij de tracknummers puur als sprongmarkeringen zijn gezet.

Als je zulke problemen tegenkomt, kun je het beste in de *disc-at-once*-modus (DAO) branden; hiervoor moet je de stukken wel eerst allemaal apart op de harde schijf zetten.

## Housemuziek

In principe kun je elk stukje muziek op cd zetten, of het nou een muziekcassette van de plaatselijke drumband is of een vinyl lp. Analooog materiaal

**Voor het met Winamp omzetten van MP3-bestanden in het WAV-formaat moet de Output-modus (Options/Preferences/Plugins/Output) overgezet worden op 'Helemaal'.**





moet in digitaal worden omgezet en het handigste is dan natuurlijk dat meteen in het enige voor een audio-cd correcte formaat te doen: 16 bit, stereo en 44,1 kHz samplefrequentie. Als je bijvoorbeeld voor de opname op de harde schijf een ander formaat kiest, moet je het voor het branden nog een keer converteren (resample) en dat brengt kwaliteitsverlies met zich mee.

Zolang je niet echt analoog materiaal in studiokwaliteit op de cd wilt hebben, voldoet voor het digitaliseren de A/D-converter op elke verkrijgbare geluidskaart vanaf zo'n 80 gulden. Op elk gebied heeft hij minimaal een 10 keer hogere performance dan platenspelers of dolby-cassetterecorders. Natuurlijk zijn duurdere geluidskaarten niet nadelig voor de kwaliteit.

De bekende brandprogramma's zoals WinOnCD 3.6, Nero, CD-Wizard of Easy CD Creator 4.0 Deluxe bieden voor de latere bewerking extra filterfuncties aan, waarmee je het geruis en/of getik van opnames van lp bijvoorbeeld kunt verwijderen.

CD-tekst is een nieuwe feature waarmee de muziekindustrie (met Sony Music voorop) hun audio-cd's voorziet van extra informatie, bijvoorbeeld met de naam van de vertolker en de titel van het nummer, zoals je dat ook ziet bij de minidisc. Slechts een paar recorders (moderne Sony- respectievelijk qua bouw identieke HP- en Ricoh-apparaten) kunnen dit formaat echter lezen of zelfs schrijven. Aan de softwarekant ondersteunen momenteel Nero, CD-Wizard, Easy CD Creator 4.0 en WinOnCD 3.6 alsmede Feurio de (schrijf-)functie.

## Webmuziek

Het aanbod aan MP3-muziekstukken op internet is enorm [2]: veel artiesten stellen hun werk gratis ter beschikking aan een miljoenenpubliek – buiten de commercie en concurrentie en helemaal legaal. Door extreme compressie en vooral door het weglaten (reductie) van al het overbodige – gezien vanuit het zicht van psycho-akoestici, hifi-fans hebben een heel andere mening – zijn de uiteindelijk audiobestanden

## Verzamelde tips en trucs

**Firmware-update:** als je continu problemen hebt met je recorder, moet je op de webpagina's van de recorderfabrikant kijken of je een nieuwe firmwareversie kunt downloaden. Vaak herstelt nieuwe firmware namelijk oude fouten van de brander of breidt zijn functies (branden met extra lengte, CD-Text-ondersteuning) uit. In het artikel op pagina 82 is te lezen welke fabrikanten firmware-updates aanbieden.

Het is belangrijk bij een Windows-9x-computer de update in ieder geval in de MS-DOS-modus uit te voeren en niet in de DOS-box. Hier moet je een startdiskette met de recorderdrivers maken (onder Configuratiescherm/Software/Opstart-diskette). Slechts een paar recorders zoals sommige HP- of Sanyo-modellen krijgen hun nieuwe firmware door een Windows-programma geïnstalleerd. De firmwareversie van je brander kun je onder Configuratiescherm/Systeem/Apparaatbeheer/CD-ROM/Eigenschappen/Instellingen opvragen.

**Overbranden, extra lengte branden:** er zijn twee moge-

lijkheden meer dan 640 MB op een lege cd te schrijven. De veilige mogelijkheid is het gebruik van een 'grote' lege cd (80 minuten, 700 MB), maar die kun je niet met elke combinatie van brander en software gebruiken. Deze lege cd's met extra lengte zijn niet veel duurder dan de standaard lege cd's.

In plaats van het gebruik van echte blanco cd's met extra lengte kun je ook de standaard cd-r's (74 minuten) iets verder 'uitrekken', maar dit wordt wel duidelijk afgeraden door branderfabrikanten. In plaats van het 'branden met overlengte' spreekt men dan van 'overbranden'. Elke standaard lege cd heeft een grotere geheugen-capaciteit dan is aangegeven en dat kunnen een paar seconden zijn, maar soms ook één tot twee minuten. Met een brandprogramma als Nero kun je deze reserve aanspreken.

**Thermische problemen:** door continue brandsessies kan de recorder heel heet worden en cd-r's verkeerd branden. Je zult dan pauzes moeten inlassen of koelen. Tevens kun je je

brander beter niet als sandwich tussen andere drives gebruiken, maar sowieso de inbouwplaats daarboven vrijhouden, zodat de lucht kan circuleren. Hiermee verleng je meteen ook de levensduur.

**Brander houdt ermee op:** branders zijn gevoelige high performance apparaten en gaan over het algemeen niet zo lang mee als cd-romdrives. De laser wordt minder sterk en de lens en delen van het aandrijfmecanisme komen onder het stof. Als een brander niet meer betrouwbaar werkt, kun je proberen de lens te reinigen alsmede de geleiders van de optiek opnieuw te smeren.

**4x-rw-recorder schrijft alleen met 2x:** rw-media zijn intern gecodeerd op snelheid en kunnen daarom alleen met de aangegeven snelheid gebrand worden. Alleen media waarbij voor de snelheid expliciet 4x, 6x of zelfs 8x is aangegeven, kunnen ook zo snel beschreven worden. De vermelding 'Multispeed' bij rw-media betekent niets, omdat lege 1x cd's zich ook al zo mogen noemen.

normaliter 10 tot 20 keer kleiner dan de als basis dienende WAV-files in cd-formaat. Afhankelijk van de gekozen compressiefactor loopt de kwaliteit van het geluid uiteen van telefoon tot *highend* cassette recorder. Als je het zelfs van 'echte cd-kwaliteit' vindt en je niet naar de keel-, neus- en oorskas gaat, bespaar je veel geld.

Op een cd-rom past ongeveer 10 uur gecomprimeerde muziek in de beste MP3-kwaliteit. Zulke cd's kun je echter alleen in speciale spelers of op de pc afspelen. Gereedschappen zoals bijvoorbeeld Winamp (pc) of MPecker (Mac) maken de omzetting terug in het cd-conforme WAV-formaat, waarbij de uiteindelijke bestandsgrootte weer overeenkomt met 10 MB per minuut speeltijd. Zulke files kunnen dan gewoon op de overal af te spelen klassieke audio-cd gebrand worden.

Deze terugconversie is echter een tijdrovend karwei. Overeen-

komstig de trend bieden de ontwikkelaars van cd-writersoftware daarom in hun nieuwe producten een directe MP3-ondersteuning aan: de stukken worden tijdens het brandproces automatisch gedecodeerd en als audiotrack op de cd geschreven. Na Nero kunnen nu ook de nieuwe versies van WinOnCD, Easy CD Creator en CD-Wizard dat. Feurio heeft daarvoor nog een externe MP3-Codec nodig (bijvoorbeeld die bij de Internet Explorer 4.0). Voor 35 gulden extra kan de nieuwe versie van Nero (4.0.5.6) ook stukken van muziek-cd's in het MP3-formaat omzetten.

## Een kwestie van formaat

Afhankelijk van de brandsoftware kun je een data-cd in verschillende formaten produceren. De vier belangrijkste zijn ISO 9660, Joliet, HFS en UDF.

Met cd-roms in het ISO 9660 (level 1) formaat kunnen prak-

tisch alle besturingssystemen (DOS, Windows, Mac, Linux of OS/2) uit de wereld van de pc en het workstation omgaan. De in 1988 ingevoerde norm kan echter intussen met zijn 8.3-bestandsnamenformaat zonder speciale tekens en beperkte directorydiepte alleen nog als hulpmiddel voor cross-platform producties dienen.

In de Windows-wereld heerst allang Microsofts Joliet-bestandstelsysteem: bestands- alsmede directorynamen mogen maximaal 64 tekens lang zijn en kunnen alle tekens uit de Unicode-tekenset (dus ook trema's en bepaalde speciale tekens) bevatten. Joliet beperkt echter het toepassingsgebied: cd-roms in dit formaat zijn uitsluitend onder DOS, Windows, Linux en MacOS leesbaar – OS/2 blijft aan de zijlijn.

In de Macintosh-wereld geeft men 'boven' ISO 9660 niet de voorkeur aan Joliet, maar aan HFS, een speciaal formaat al-



## Kopieerbeveiligingsmechanismen

Veel fabrikanten gebruiken de meest uiteenlopende kopieerbeveiligingsmechanismen om hun producten tegen het illegaal kopiëren te beschermen. Enkele methodes voorkomen het kopiëren zelf, andere zorgen ervoor dat er in de kopie fouten komen te zitten. Soms wordt er zelfs gebruikgemaakt van een combinatie van deze methoden.

Oude kopieerbeveiligingsmethodes beperken zich tot wijzigingen van de TOC (Table of Contents, de inhoudsopgave van de cd). Een cd lijkt dan bijvoorbeeld 900 MB aan gegevens te bevatten, hoewel een kopie op de harddisk misschien maar 100 MB aan het licht brengt. Het effect is dat als je de CD kopieert op schijf en van daar brandt de cd-r voor het installatieprogramma 'te leeg' is. De brandersoftware weigert direct van cd-rom naar cd-r te kopiëren omdat de ruimte op de doel-cd-r schijnbaar niet voldoende is.

Met name deze truc is niet veilig voor speciale programma's: CDRWin, CD-Wizard en deels ook Nero kunnen zo ver geconfigureerd worden dat deze

veranderingen gewoon genegeerd worden en de cd toch gekopieerd wordt.

Er zijn drie gepatenteerde methodes die het de makers van illegale kopieën moeilijker maken: bij **Laserlock** zit een geprepareerd bestand met de naam 'Laserlock' op de originele cd. Als je probeert deze cd te kopiëren, blijft de leesdrive regelmatig bij het lezen van dit bestand hangen, onafhankelijk van het feit of de kopie naar de harddisk of direct naar de cd-recorder gaat – de computer slaat vast en moet opnieuw worden gestart.

Een **Safe-Disc**-beschermde cd herken je aan het bestand 'Clokspl.exe'. Bij deze methode wordt het eerste blok van de cd foutief aangelegd, waardoor brandprogramma's eveneens van slag raken.



Clokspl.exe

Last but not least **SecuRom**: hierbij wordt de cd tijdens de fabricage van een elektronische ID-tag voorzien. Kopieën van zo'n cd kunnen niet gedraaid worden.

leen voor Macs. Met behulp van hulpmiddelen zoals Macdrive 98 voor Windows kan een Wintel-pc hier misschien iets mee.

Als moderne bruggen tussen de platforms moet UDF (Universal Disc Format) dienen. Naast de van Joliet bekende fe-

atures moet UDF ook vooral rekening houden met diverse 'nieuwe media', zoals cd-r, cd-rw, dvd-ram en toekomstige. UDF blijkt nog steeds niet echt universeel, maar de situatie verbetert zich continu.

UDF-drivers zoals DirectCD

van Adaptec alsmede PacketCD van CeQuadrat zijn niet apart verkrijgbaar, maar zitten in de standaarduitrusting van de brandprogramma's Easy CD respectievelijk WinOnCD. Pas in de heel nieuwe versies (zie artikel op pagina 82) zijn de UDF-formaten compatibel met deze drivers.

Bij een geïnstalleerde UDF-driver kun je net zo toegang krijgen tot de brander met een ingelegde cd-r of cd-rw als bij een *removable medium* zoals een Zip-drive, en bestanden verplaatsen, kopiëren en wissen. Bij het wissen wordt echter alleen op de cd-rw ook echt geheugenruimte vrijgegeven; bij de cd-r duikt het bestand alleen maar niet meer op in een nieuw aan te leggen inhoudsopgave – de plaats blijft bezet. UDF werkt echter alleen probleemloos in cd-recorderdrives met de exact bijbehorende UDF-support, niet meer per se met cd-romdrives en helemaal niet met willekeurige UDF-drivers. Als je echt klem komt te zitten, moet je een UDF-volume *finalizen*, in een normaal ISO-cd-formaat omzetten, wat moderne brandsoftware toestaat. Dan is de schijf ook zonder trucs in elke cd-romdrive leesbaar.

## Cd-specialiteiten

Nadat er geen cd-i-spelers meer te koop waren, was het video-cd-formaat eigenlijk zo goed als vergeten. Maar met de opkomst van de consumenten-dvd-spelers, die normaliter vast op de tv zijn aangesloten en ook video-cd's kunnen weergeven, beleeft deze schijf een revival.

WinOnCD 3.6 Power Edition en Easy CD Creator Deluxe bieden gemakkelijke methoden voor het maken van zo'n cd.

Voor een video-cd heb je gedigitaliseerd videomateriaal in het MPEG 1-formaat nodig. Dat genereer je met programma's zoals Adobe Premiere of Ulead Media Studio. Een goede tip is dat je je video-cd niet op cd-r moet branden, maar liever op een cd-rw, want de meeste hifi-dvd-afspelers kunnen makkelijker cd-rw's lezen dan cd-r's.

De hybride cd slaat een brug tussen de Windows- en de Mac-wereld. Ze bevat twee aparte partities, die in verschillende sessies gemaakt worden. Op de ene worden eenmaal alle data in het ISO-formaat alleen voor pc's gehouden, terwijl op de andere dezelfde data een tweede keer in HFS alleen voor Macs toegankelijk zijn. Deze cd's worden ook wel *non-shared hybrids* genoemd.

Daarnaast is er de *shared hybrid cd*. Deze steunt ook op het ISO- en het HFS-formaat. Verwijzingen in de directorystructuren van de betreffende bestandssystemen leiden echter naar hetzelfde, slechts eenmaal benodigde databestand. Hybride cd's kunnen zowel op een Macintosh-computer (met Toast) als ook op een Windows-pc (met WinOnCD of Nero) gemaakt worden.

## Literatuur

- [1] Bernd Behr, Veel geschreeuw en weinig wol, Actuele cd- en dvd-romdrives, c't 10/99, p. 64
- [2] MP3-site: [www.mp3.com](http://www.mp3.com)

## Programma's voor cd-branden

Naam	Actuele versie	Besturingssysteem	Fabrikant / verkoop / auteur	Internet	Prijs	Omschrijving
Audiograbber	1.60	Win 95, 98, NT 4.0	Jackie	<a href="http://www.audiograbber.com-us.net">www.audiograbber.com-us.net</a>	shareware / 24 euro	cd-audio-grabber
CDRWin	3.8A	Win 95, 98, NT 4.0, Digital Alpha NT	Golden Hawk Technology	<a href="http://www.goldenhawk.de">www.goldenhawk.de</a>	100,- DM	cd-recording
CDVergleich	0.99b	Win 95, 98	Jörn Fiebelkorn	<a href="http://home.t-online.de/home/Joern.Fiebelkorn/">home.t-online.de/home/Joern.Fiebelkorn/</a>	shareware / 10 DM	tool om bestanden te vergelijken
CD Wizard	5	Win 95, 98, NT 4.0	VOB	<a href="http://www.vob.de/us/products/">www.vob.de/us/products/</a>	Gold-versie 141 euro, Pro-versie 93 euro	cd-recording
Easy CD Creator Deluxe	4.0	Win 95, 98, NT 4.0	Adaptec	<a href="http://www.adaptec.com">www.adaptec.com</a>	fl. 198,58	cd-recording
Feurio	1.30	Win 95, 98, NT 4.0	Fangmeier	<a href="http://www.feurio.com">www.feurio.com</a>	25 euro	cd-recording, alleen audio
MacDrive 98	3	Win 95, 98, NT 4.0	Media 4	<a href="http://www.media4.com">www.media4.com</a>	\$65	HFS-converter
MPeacker Drop Decoder	1.6.4	Mac OS	Rafael Luebbert	<a href="http://www.anime.net/~go/mpeackers.html">www.anime.net/~go/mpeackers.html</a>	freeware	MP3-naar-AIFF-conversie
Nero	4.0.5.6	Win 95, 98, NT 4.0	Ahead	<a href="http://www.ahead.de">www.ahead.de</a>	59 euro	cd-recording
Toast	4	Mac OS	Adaptec	<a href="http://www.adaptec.com">www.adaptec.com</a>	fl. 179,-	cd-recording
Trackthief	1.11	Mac OS	Bo Lindbergh	<a href="http://www.student.nada.kth.se/~d88-bli/misc/">www.student.nada.kth.se/~d88-bli/misc/</a>	freeware	cd-audio-grabber
Winamp	2.50e	Win 95, 98, NT 4.0	Nullsoft	<a href="http://www.winamp.com">www.winamp.com</a>	freeware	MP3-speler / -decoder
WinDAC	1.49	Win 95, 98, NT 4.0	Christoph Schmelnik	<a href="http://www.windac.de">www.windac.de</a>	shareware / 20,5 euro	cd-audio-grabber
WinOnCD Power Edition	3.6	Win 95, 98, NT 4.0	CeQuadrat	<a href="http://www.cequadrat.com">www.cequadrat.com</a>	fl. 163,33	cd-recording

ct



Bernd Behr

# Allesbranders

Moderne cd-recorderkits voor Windows



Kerstmis staat voor de deur en branderkiten lonken met diverse toepassingen: de audiosampler met de eigen favoriete muziek door middel van één druk op de knop, de kiekjes van het jaar op één cd. Of wat te denken van 'Dinner for one' op video-cd in het overlevingspakket voor de laatste oudejaarsavond van dit millennium?

Tot grote spijt van de fabrikanten en niet altijd in het voordeel van de klanten dalen evenals bij alle cd-drives ook de prijzen van de cd-recorders. Nu op steeds meer plaatsen buiten de computerwinkels voordelige cd-rw-branders te koop zijn, vraagt de gebruiker zich af of er bij deze prijsdaling de performance en kwaliteit niet in gevaar komt.

De grote meerderheid van de cd-recorders gebruikt nu *rewritable* media. Daarom worden er bij bijna alle media ook UDF-formatteerprogramma's en -drivers meegeleverd, waarmee de data zich gemakkelijk in de Explorer via *drag & drop*

of met DOS-commando's op cd laten wegschrijven. Ondanks de prijsdaling constateren we dus een trend naar allesbranders: cd-rom, cd-audio en cd-udf op cd-r- en cd-rw-media.

Gelukkig zijn de meegeleverde brandsoftwareprogramma's niet meer zo 'licht' als voorheen. Dus kunnen we aannemen dat veel meer kopers dan voorheen de meegeleverde software zullen gebruiken in plaats van upgraden naar een volledige versie – wat nog altijd meer dan 100 gulden kost. Door de genoemde redenen ligt het voor de hand de recorderkits als eenheid te testen en te

beoordelen en niet opgedeeld in afzonderlijke componenten.

## Cd-branders

Naast de bekende apparaten met IDE- en SCSI-interfaces brengen fabrikanten ook steeds meer USB-varianten uit. Deze productvariant vinden we echter een eigen artikel waard en daarom beperken we ons hier tot de inbouwdrives met IDE- of SCSI-interface.

Op onze testbank belandden 11 branders met IDE-interface en 8 met SCSI-interface. Interessant genoeg lijkt de trend bij cd-recorders zich niet stug door te zetten naar hogere

snelheid. Weliswaar konden we ook al de eerste 12x-branders op te testbank verwelkomen (wel nog als sample en kort voor de serieproductie), maar fabrikanten brengen in ieder geval ook nieuwe, 'slechts' 4x-modellen op de markt. Zo zijn er bijvoorbeeld Mitsumi, Philips of LG Electronics. In de 19 recorderkits kwamen we alles bij elkaar brandsoftware tegen van slechts vier verschillende fabrikanten: Easy CD Creator van Adaptec, Nero van Ahead Software, Maxi CD Right van Guillemot en WinOnCD van Cequadrat. Naast de altijd al royaal uitgeruste kits van Hewlett-Packard waren er nog vier fabrikanten die meer dan alleen brandsoftware in het pakket meeleverden.

## Data in veiligheid

Gezien de vele functies is het onmogelijk om de kits tot in de details en de individuele functies uit te pluizen. Daarom concentreren we ons op de standaardtaken bij het branden van cd's, zoals: opslaan van harddiskdata voor de backup of transport en het opnemen van audio-cd's voor het afspelen in cd-spelers.

De voor de backup gebruikte datastructuur bevatte een aantal lastige hindernissen voor de ISO-conversiemodule van de brandprogramma's (ISO 9660 heet het bestandsstelsel op cd-rom en in vaktaal wordt het ook gewoon 'iso' genoemd). Weliswaar zijn door de Joliet-uitbreiding van de ISO 9660 alle tekens en lange bestandsnamen toegestaan die ook onder Windows 9x geldig zijn, maar buitenissige bestandsnamen kunnen ook leestekens bevatten zoals bijvoorbeeld in 'h;x'. Een puntkomma dient in de ISO 9660 echter als het einde van een bestandsnaam, waarna vervolgens een bestandsversienummer komt.

Een andere ISO-horde vormt de diepte van de directories: in een nesting van meer dan acht lagen diep is niet voorzien. Desondanks schrijven alle hier gebruikte programma's de structuur, deels na voorafgaande vraag of deze beperking uitgeschakeld moet worden en deels zonder com-



mentaar. Eén ding moet je als gebruiker daarbij altijd in het oog houden: zulke cd's kun je alleen voor je eigen backup gebruiken. Weliswaar kunnen ze onder Windows 9x gelezen worden, maar ze bevatten toch geen ISO-conforme data en zouden door ISO 9660-drivers op andere systemen geweigerd kunnen worden.

Bij alle te (be)schrijven cd's hebben we crop gelet hoe nauwkeurig het programma de resterende capaciteit aangeeft. Het is namelijk heel irritant als je eerst de opname moet starten en pas na vele minuten er achter komt dat de data helaas niet meer op deze disk passen.

## Op volle toeren

Bij de verwerking van audiodata waren wij geïnteresseerd in de geschiktheid van de producten audiotracks tenminste op minimale wijze te manipuleren (stille verwijderen, tracks delen en het verwijderen van ruis en kraak), of ze disks van 80 minuten kunnen kopiëren, cd-text en disc at once (DAO, voor begripsverklaringen zie het praktijkartikel op pagina 78) beheersen en – last, but not least – hoe snel dat allemaal gaat.

Voor het kopiëren gebruiken we in principe de directe wijze, ook wel on-the-fly genoemd, waarbij direct van de cd-romdrive naar de cd-r wordt gekopieerd. De te kopiëren audio-cd had een lengte van 79:41 en de gebruikte blanke cd (Bestmedia CDR 80 Silver Blue) een capaciteit van 79:51. Op de verpakking staat er met betrekking tot de brandsnelheden alleen 'multisession' en wij kopieerden in principe met de hoogst mogelijke snelheid, want per slot van rekening adverteren de fabrikanten daar vooral mee.

Een andere audio-cd werd eveneens zo snel mogelijk op een rewritable cd opgenomen en dat betekent momenteel maximaal 4x.

Alle schijven onderwierpen we aan een test: de cd-rom aan een benchmarkloop (H2Bench) op een 50x-cd-drive (Asus CD-S500), de multisessie-cd-rom op consistentie van de datastructuur; de audio-CD van 80 minuten en de cd-rw werden geverifieerd door de tool

CDSpeed dat een snelheids- en een kwaliteitstest uitvoerde. Als leesdrive diende daarbij een 40x-Plextor-reader (grabb-snelheid ca. 24x). Bovendien speelden we de audiotracks in een cd-romdrive (CyberDrive 48x) af en lieten we daarbij op storingsgeluiden of sprongen.

Naast het schrijven van extralange cd's van maximaal 80 minuten testten we ook de mogelijkheid meer dan de nominale capaciteit op een disk van 74 minuten te branden (overbranden: zie praktijkartikel op p. 78). Als de meegeleverde software het overbranden niet ondersteunde, probeerden we het met Nero. Voor de meeste cd-recorders is dit 'onbeperkt' branden sowieso onhaalbaar, die breken het branden bij het bereiken van de nominale capaciteit af.

## Drag & Drop

Vanwege het feit dat er nu bij praktisch elke brander een UDF-programma wordt meegeleverd, testten we het opslaan en wissen door middel van *drag & drop* op cd-rw. Ook cd-recordables kunnen in UDF geformatteerd en beschreven worden, maar echt zinvol is het formaat alleen met *rewritables*. Bovendien is dit cd-type intussen tot circa drie- of viermaal het prijsniveau van cd-r's gedaald.

Indien zo'n UDF-disk gebruikt moet worden voor het transport van data, zou het erg handig zijn als de verschillende UDF-programma's compatibel zouden zijn. In tegen-

stelling tot vroeger zijn nu in ieder geval de twee meest verspreide compatibel: Packet CD en Direct CD. Daarnaast willen we natuurlijk ook weten met welke datasnelheid je bij het opslaan van UDF op cd-rw kunt rekenen.

Voor het grootste deel bepaalt de software hoe goed een branderpakket het er vanaf brengt. Omdat in de 23 branderkits slechts vier verschillende brandprogramma's voorkomen, behandelen we in eerste instantie deze vier programma's om vervolgens de specificaties van de aparte kits te beoordelen. Daarbij kijken we niet naar elke feature apart (hiervoor hebben we de checklist), maar vermelden we alleen wat ons zowel in positieve als negatieve zin opviel.

## Software

Ij drie programma's gaat het om OEM-versies van volledige programma's, die door de softwaremakers ook zonder hardware worden verkocht. Aan de andere kant betekenen deze drie letters dat de softwaremakers geen support op hun programma's geven, dat mogen de branderfabrikanten opknappen.

## Easy CD Creator 3.5

Terwijl de meegeleverde Easy CD Creator nog op versie 3.5 zit, heeft Adaptec versie 4 al geïntroduceerd. Bij Easy CD Creator behoort

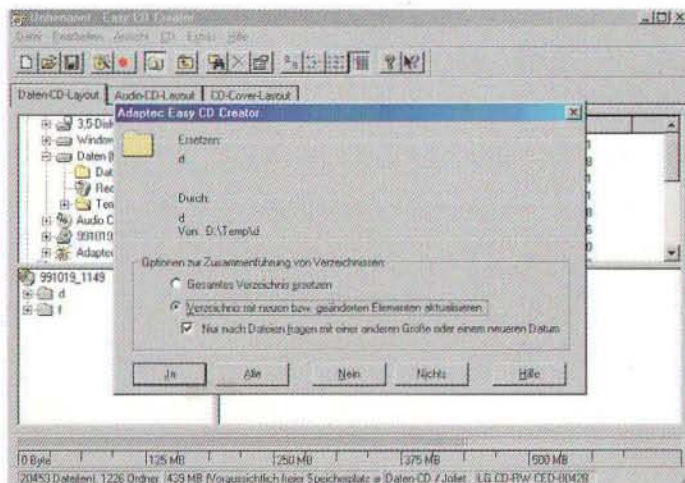
zoals altijd een extra programma: de CD Copier Deluxe. De beide bestanddelen zijn echter zo zelfstandig, dat de Copier niet eens vanuit de Easy CD Creator kan worden opgeroepen. Bovendien wordt het zo ook duidelijk waarom de CD Creator 80 minuten lange audio-cd's schrijft, maar de Copier het kopiëren van zo'n lange cd weigert.

De Easy CD Creator is door de jaren heen volwassen geworden en op de gebruikersinterface is niet veel meer aan te merken. De dialoogvensters zijn uitermate begrijpelijk en ook voor mensen bedoeld die niet elke maand c't lezen. De gebreken liggen meer onder de interface verborgen. Zo lukt het niet audiotracks aan het einde van de lijst toe te voegen. Ze komen elke keer op de voorlaatste plaats terecht en dus moet je ze telkens omslachtig met de hand met *cut & paste* apart verplaatsen.

In de OEM-versies kon geen enkele audiotrack losgemaakt respectievelijk gedeeld worden. Weliswaar is er een optie 'Track splitsen' in het menu, maar deze was op geen enkel moment en in geen enkele configuratie actief.

Net als bij alle brandsystemen worden ook bij Easy CD Creator alle data-cd's steeds met de optie Multisession geschreven, zelfs bij de laatste sessie. Terwijl WinOnCD stilzwijgend geen nieuwe sessie meer opent en Nero dat voorzichtigheidshalve vraagt, onderneemt Easy CD Creator blijkbaar in de laatste 3-4 seconden de kansloze poging een lead-in te schrijven, waarbij het moet opgeven. In de meeste gevallen bleef het bij een foutmelding, waarna de cd desondanks toch nog leesbaar was.

De Creator accepteerde de naam 'h:x' helemaal niet en liet slechts een verandering toe. Hij had echter geen problemen met de te diepe nesting van de directory's. De import van een vorige sessie heeft Easy CD Creator heel snel klaar, maar zonder afstemming, dat wil zeggen dat de databoom opnieuw op het project moet worden gesleept. Daarbij vraagt de Creator aan de gebruiker in een dialoog-



**De Easy CD Creator 3.5 kan nog wel eenvoudige taken aan, maar geen snelle branders.**



venster of de bestanden overschreven moeten worden.

Het grootste nadeel van de 'oude' Easy CD Creator ondervonden we bij het gebruik met 8x-branders (van HP). De Creator buffert zonder pardon alles op de harde schijf van wat op de cd geschreven moet worden. Dat onttaarde in de onzin dat ons 650 MB groot testbestand voor de test-cd-rom van zijn oorspronkelijke plek (partitie D) eerst naar C werd gekopieerd om hem van daar uit op cd te schrijven. Het is dus niet zo vreemd dat het maken van deze cd met de 8x-branders van HP langer duurde dan de meeste 4x-modellen.

## Direct CD

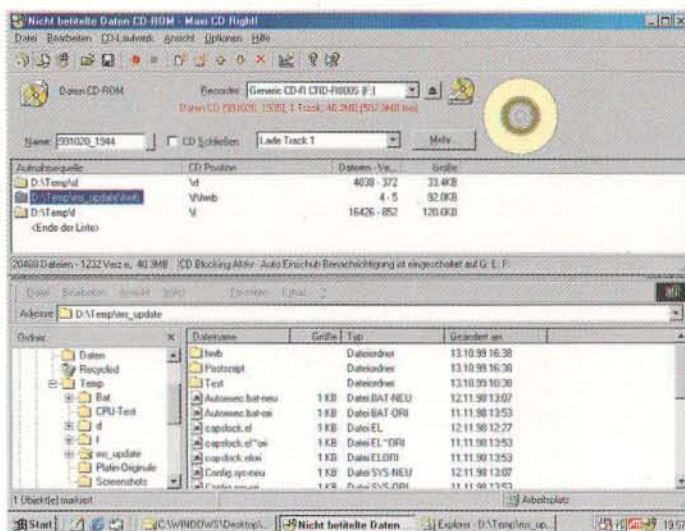
Bij alle kits met de Adaptec-software behoorde ook Adaptec's UDF-software Direct CD. Daarbij gaat het om een bestandssysteem (Universal Disc Format) voor cd's dat het opslaan van individuele bestanden mogelijk maakt. Bij normale cd-recording is anders de track de kleinste te schrijven eenheid. Direct CD nestelt zich in de taakbalk en start automatisch een dialoogvenster als een lege of al geformatteerde UDF-disk in de cd-recorder wordt gelegd. Het dialoogvenster verschijnt niet als de Easy CD Creator al gestart is. Voor de rest biedt Direct CD een formattering van de cd-r of cd-rw aan.

Doorgaans duurt deze formattering langer dan één uur. Pas de met de HP-branders gebundelde versies (zie daar) beheersen een nieuwe techniek waardoor de UDF-disk al na een paar minuten klaar is om te beschrijven.

Direct CD2.5 comprimeert desgewenst de gegevens. Vanwege deze eigenschap adverteren sommige bedrijven met de dubbele capaciteit voor UDF-disks, maar zo'n compressiefactor is schijn. Bovendien is zo'n cd niet UDF-conform.

## Maxi CD Right 1.5

Dit programma zijn wij vooralsnog alleen in de branderkiten van Guillemot tegengekomen. Het kan voor gratis meegeleverde software al behoorlijk veel, ook al is dat minder dan zijn concurrenten in dit testveld.



Data komen pas door een handmatige aanpassing van de padnamen op de juiste plek met Maxi CD Right.

De bestandsbeheerfuncties zijn niet overdadig. Weliswaar komen de data zo op de cd als de gebruiker het wenst, maar alleen als hij eigenhandig de padnamen verandert. Drag & drop wordt in CD Right niet erg hoog aangeslagen.

Bij data-cd's neemt Maxi CD Right alleen de (pad-)namen in een lijst op; daarbij vindt er blijkbaar geen controle van de datastructuur plaats. Alleen zo is de extreem korte tijd van slechts zes seconden voor het inlezen van onze testdatastructuur te verklaren.

Daarom is het niet zo vreemd dat het programma niets meer zegt over de te diepe nesting of de ongeoorloofde bestandsnamen. Het (mislukte) resultaat van deze aanpak was dan ook dat de opgenomen data niet identiek waren aan de brondata op de harde schijf. Het bestand 'h;x' werd 'h'.

Het importeren van een opgeslagen sessie in een volgende sessie voert CD Right pas uit bij het schrijven van de nieuwe data. Op deze manier heeft de gebruiker geen houvast hoe vol de cd nu echt is, omdat altijd alleen de capaciteit van de recent toegevoegde data wordt weergegeven. Zodoende is ook het achteraf wissen of herstructureren van bestanden en directory's in oude sessies onmogelijk.

Maxi CD Right bevat weliswaar ook een wave-editor, maar zaken als tracks delen of indexmarkers zetten beheerst hij niet – om van cd-text maar helemaal te wijgen.

kunt uitschakelen. De bundelversies kunnen telkens door gratis updates van Ahead's website (zie checklist) bijgewerkt worden.

De bestandseditor heeft nog kleine gebreken. De muis functioneert vaak niet goed – je sleept dan niet de directory, maar trekt ongewild een selectiekader open. Als je probeert een extra directory via drag & drop in een bestaande directory in een projectvenster te plaatsen, dan wordt de gewenste directory onder de muispointer weliswaar als actief weergegeven, maar als je de muistoets loslaat, belandt de nieuwe directory in de rootdirectory.

Bij de multisessietest-cd pasten op de met Nero geschreven disks minder data dan met de andere branderkiten. Ahead vertelde ons dat Nero op de cd in een verborgen bestand de herkomst van de data opslaat. De meer dan 20.000 bestandsnamen bij de multisessiedisk knibbelen dan toch wat ruimte af van de disk.

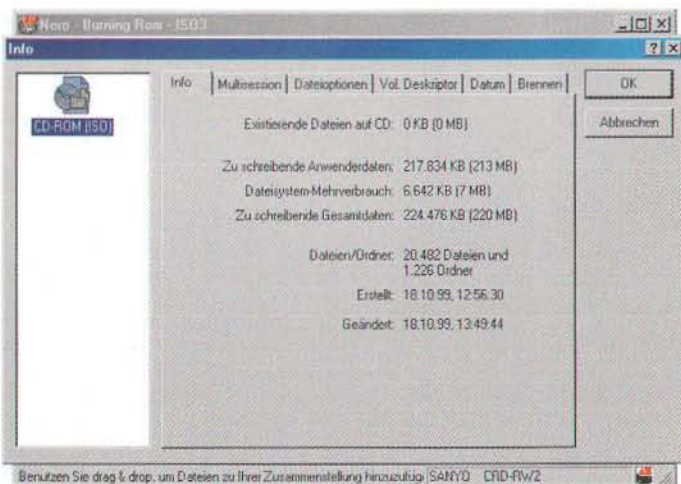
Nero compenseert de relatief lange tijd die het nodig heeft voor de eerste sessie, door het feit dat het programma al bij het importeren van een sessie de op de cd aanwezige data (met behulp van de op de cd opgeslagen directorytree) verifieert met de originele data. Het is niet nodig de directory's telkens in elkaar te schuiven.

Voor het maken van audio-cd's biedt Nero alle noodzakelijke functies: tracks editen, scheiden, filteren en cd-text. De audiotrackeditor is net zo stug als bij Easy CD, want extra

## Nero 4

Terwijl de afgelopen jaren de bundelmarkt opgedeeld was tussen Cequadrat en Adaptec, heeft Ahead Software met zijn brandprogramma Nero zich er de laatste tijd tussen genesteld. Maar liefst vijf branderkiten leveren Nero mee.

Al in eerdere tests spraken wij ons lovend uit over de duidelijke opbouw van de in tabbladen georganiseerde projecteigenschappen. Je kwam met de default-instellingen altijd al heel ver, ze schoten meestal in de roos (audio - DAO etc.). Net als zijn concurrenten heeft Ahead zich laten verleiden om ook met een wizard op te starten, die je gelukkig heel snel



De duidelijke opbouw van de opties in Nero heeft zich in de praktijk bewezen.



tracks komen niet aan het einde van de lijst. Voor Nero is er wel een truc: eerst alle tracks markeren en dan de markering omkeren. Pas als er geen track gemarkeerd is, kun je nieuwe aan het einde toevoegen.

### InCD 1.3

Ook bij Nero wordt sinds enige tijd UDF-software meegeleverd. Het InCD genoemde programma moet hetzelfde werken als Direct CD en Packet CD, maar wel met het verschil dat het alleen herschrijfbaar media ondersteunt.

Helaas lukte het ons maar één keer InCD 'aan de praat te krijgen'. Omdat het alleen re-writers ondersteunt, hoeft je het bij de non-rewritable drives (Sanyo en Cyberdrive) al helemaal niet te installeren. Maar ook met de JVC XR-W4424 (Nichimen) wilde InCD niet onder Windows 98 SE samenwerken en evenmin kon InCD op de gemeenschappelijke UDF-disk schrijven.

### WinOnCD 3.6

Over WinOnCD 3.6 valt niet veel te zeggen, behalve dan dat zijn succes Adaptec ertoe aanzette Cequadrat te kopen en de eigenaars van Cequadrat het vele geld niet konden weerstaan.

WinOnCD behoort tot de oudste brandprogramma's en in de loop van de tijd zijn praktisch alle punten op de i gezet.

In alle opzichten brengt het er gewoon beter af dan de concurrentie en bestaat er alleen nog kritiek op enkele details, bijvoorbeeld dat de resultaten van de systeemtest CheckCD wat beter mogen worden toegelicht.

Als enige programma brandde WinOnCD de ingewikkelde datastructuur ongewijzigd op de multisessie-cd. Hierbij wees het wel op problemen met de incompatibiliteit voor ISO 9660/Joliet, maar brandde op verzoek van de gebruiker alles zonder veranderingen.

### Packet CD

De UDF-software of Packet-Writing-software van Cequadrat was overal in de recente versie 3 te vinden. Ook Packet CD kan desgewenst comprimeren. Het formatteert doorgaans twee keer zo snel als de Adaptec-tegenhanger, maar ten opzichte van de Direct CD 3.0 van de HP-kits ziet het er weer ouderwets uit. Bovendien heeft de Cequadrat-software nog steeds een probleem met netwerkdrivers, zodat je een in het netwerk ingelogde Windows-computer niet correct kunt afsluiten.

### Acer CRW4432

De randapparatuurspecialist Acer debuteert op het gebied van cd-branders. Qua leessnelheid behoort de Acer-drive zeker tot de besten en bezit het ook een voldoende foutcorrectie. Bij het schrijven wordt het

echter wat geremd door Easy CD Creator.

De positieve indruk wordt vertroebeld doordat zowel de met de recorder opgenomen cd-rom als ook de audio-cd van 80 minuten fouten bevatten. Bij beiden meldde Easy CD Creator schrijffouten.

De zonder foutmelding op cd-rw gebrande audiotrack liep echter ook niet vlekkeloos, maar dat kwam eenduidig voor rekening van de recorder. Zodoende kwam bij deze Acer-kit uiteindelijk slechts de multisessie-disk foutloos uit de bus. Omdat we van deze recorder nog een tweede exemplaar hadden, herhaalden we de tests met deze en het lukte hem om de eer van Acer te redden.

### Guillemot Maxi CD-RW

Guillemots IDE-model komt van JVC. Het gaat om de XR-W4082 en wordt vergezeld door de brandsoftware Maxi CD Right. Helaas kun je er bij Guillemot niet van uitgaan dat de kits altijd dezelfde drivemodellen bevatten. De tray reageert traag op dichtschuiven, zodat je in plaats daarvan altijd de eject-knop moet gebruiken voor het sluiten. De leesprestaties liggen maar net boven het gemiddelde en de foutcorrectie van de twee JVC-drives had een probleem, zodat ze beide de geprepareerde cd helemaal niet konden herkennen.

UDF-software ontbreekt in deze kit. In elk geval kun je met de Rewriter cd-rw's beschrijven en met Maxi CD Right weer wissen.

### HP CD-Writer Plus 8210i

Qua uitgebreidheid zijn de branders van Hewlett-Packard nauwelijks te overtreffen, maar qua eigengereidheid ook niet: het installatieprogramma wil de registratie al regelen en maakt het de gebruiker zo lastig mogelijk om dit te annuleren.

Na de herstart gaat het meteen verder met de configuratie van het hele programma-systeem. Het backupsysteem SimpleTrax bijvoorbeeld wil weten wanneer en van welke

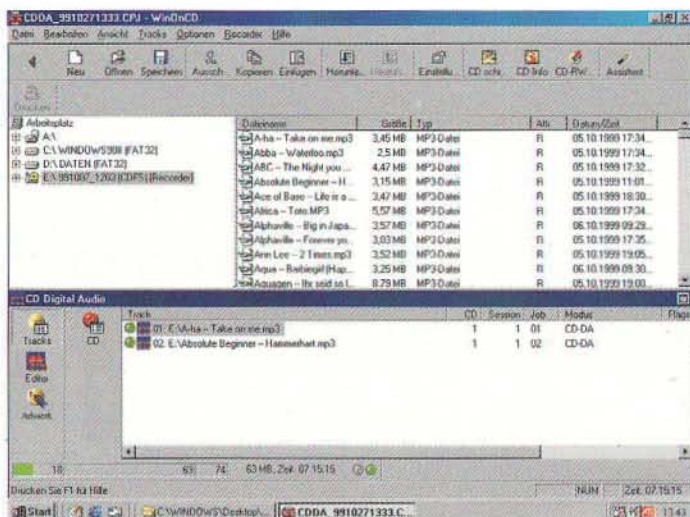
directory's een backup moet worden gemaakt. Hierbij kun je ook op bestandstypen selecteren.

Hierin herken je de moeite die de makers zich getroost hebben om het branden ook voor computerleken toegankelijk te maken, maar dit wordt niet consequent doorgevoerd. In het Start-menu zijn onder Programma's in de groep HP CD-Writer een aantal nieuwe items te vinden. De eigenlijke brandroutines van de Easy CD Creator blijven daarentegen achter een multimedia-interface (met Macromedia gemaakt) verborgen die op de desktop kleef en niet verschoven kan worden.

Deze interface bevat knoppen voor de verschillende cd-types die je kunt maken, maar ook twee voor de instellingen van de backup softwaretool SimpleTrax en voor het maken van een Disaster-Recovery-cd – maar niet voor het maken van labels en etiketten. Die vindt je onder de eenvoudige optie in het Start-menu, die direct de Easy CD Creator met geactiveerd tabblad voor 'Cover-Layout' oproept. Volgens onze mening een verkeerde, door de techniek bepaalde structurering. Een op gebruikers georiënteerde structuur zou het maken van cd-types en labellayout samenvoegen en op een ander menublad Disaster Recovery en Backup.

Net als de vorige modellen komt de HP-hardware van Sony. Hierbij komt het model 8210 qua performancedata ongeveer overeen met de Sony CRX120 en de in deze test genoemde Sony-modellen met de 9000-ers van HP.

Alleen bij de HP-kits vonden we een interessante UDF-specialiteit: het meegeleverde Direct CD (vanaf 2.5c) kent een snelformatteringsmodus die op de 8210i slechts ongeveer vijf minuten duurt: daarna kun je al data op de cd zetten. Volgens de documentatie heb je hier een recorder met 'HP-snelformatteringsfunctie' voor nodig. Toch duurt de uiteindelijke formattering nog steeds een uur. De truc is dat de formattering alleen wordt opgeschoven. Als tijdens het kopiërproces een schrijfverzoek plaatsvindt, stelt de re-



WinOnCD biedt het grootste aantal functies en daarbij mag MP3 niet ontbreken.



corder het formatterenproces net zo lang uit totdat de data gekopieerd zijn. Daarna gaat hij door met de formatting.

Je mag zelfs tijdens de achtergrondformatting de cd eruit halen om iets op een andere te schrijven. Als je de slechts gedeeltelijk geformatteerde disk later weer in de recorder legt, gaat hij met de formatting op dezelfde plaats verder waar hij was gestopt. Deze functie heeft ondersteuning door de apparatenfirmware nodig en is daarom tot dusver alleen met de HP-branders van de 8200-serie en 9200-serie mogelijk.

Het handboek beweert dat je een gedeeltelijk geformatteerde UDF-disk in een willekeurige HP-recorder met de HP-snel-formatteringsfunctie kan leggen en dat de formatting daar wordt voortgezet. Dat lukt echter niet altijd. Een in de 8200 gedeeltelijk geformatteerde cd-rw werd door de 9200 als klaar en te gebruiken voor het drag & drop-opslaan herkend. Een andere, op de 9200 gedeeltelijk geformatteerde UDF-disk daarentegen werd op de 9100 eerst tot het einde toe geformatteerd.

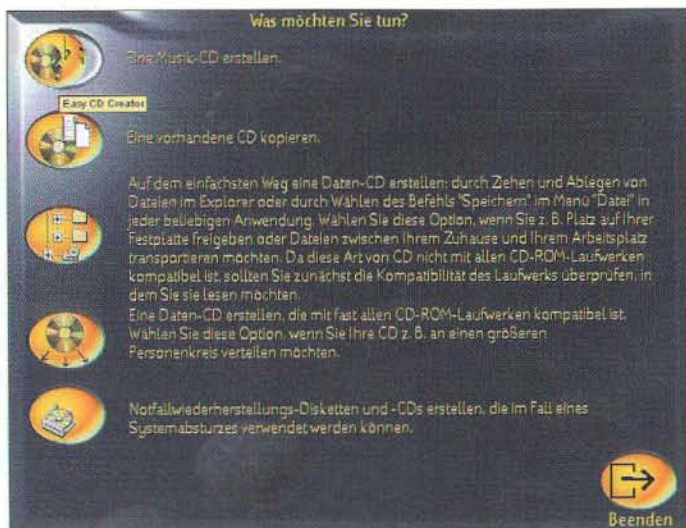
Een nadeel van de snelle formatting is dat het schrijven op zo'n disk tweemaal zo lang duurt (in ieder geval totdat de disk volledig geformatteerd is).

## HP CD-Writer Plus 9110i

Op de snellere broer liep de voor-formattering van de UDF-disk slechts 3 minuten tot het vrijgeven voor het kopiëren. Hoewel de HP-drive met de test-cd van 80 minuten bij de leesbenchmark leesproblemen had (geen leesfouten), wat het gemiddelde iets verslechterde, behoort het als cd-lezer tot de besten. Met een sneller brandprogramma zou het ook als writer tot de kopgroep behoren.

Bij lezen van audiodata van een cd voert Easy CD Creator een systeemtest van deze drive uit. Het duurt weliswaar maar zo'n 10 seconden, maar dat zou niet hoeven want je kunt zulke informatie per slot van rekening opslaan.

Helaas werden de audio-



Het menu van de HP-software verschijnt onwrikbaar midden op de desktop.

tracks van de cd-rw niet volledig zuiver afgespeeld – dit opvallend detail hadden alle HP-modellen met elkaar gemeen. Maar terwijl de twee andere alleen aan het einde van de track de laatste seconden oversloegen, raakte de 9110 bij het afspelen het spoor kwijt.

## Iomega ZipCD 650

Iomega is tot dusver vooral bekend als fabrikant van verschillende verwisselbare schijf-systemen zoals de zip-drive. Zijn cd-recorderkit rustte hij met allerlei extraatjes uit zoals backupprogramma's en labeldesigners. Niettemin had Iomega er gerust ook een cd-rw bij mogen doen, want zo duur zijn deze nou ook niet meer.

Tot de brandsoftware behoort ook een ScanDisc genoemde tool van Adaptec dat met Direct CD aangemaakte, maar niet meer leesbare UDF-disks zou kunnen repareren. Het programma QuikSync is ondanks de naam geen synchronisatietool, maar een backupprogramma en legt zich over een UDF-programma als Direct CD heen.

Het gehele installatiepakket bevat een heleboel multimedia-tierelantijntjes, maar de hardware komt daarentegen wat karig voor de dag: net als bij alle andere Philips-varianten ontbreekt er een nooduitwerp en we zijn niet echt tevreden over de snelheid. Aan de andere kant presteert de foutcorrectie in de leesmodus wel heel erg goed.

Helaas wordt de redelijke indruk wat tenietgedaan door een aantal negatieve resultaten bij het controleren van de geschreven cd's. De leestest van de 80-minuten audio-cd haalde het einde niet, de cd-rom had daarentegen slechts kleine leesproblemen op de buitenste rand.

## LG CED-8042

Weliswaar behoort Adaptec's brandsoftware tot het pakket, maar LG heeft ook voor de software eigen handboeken gemaakt.

Bij de installatie van de Adaptec-software meldde het programma Direct CD dat er misschien problemen zouden optreden met de aangetroffen besturingssysteemversie. Dat is in zoverre onbegrijpelijk omdat het om dezelfde versie

2.5 gaat die ook in andere kits zit, maar daar niet van zulke waarschuwingen gaf.

Toen bij de poging een cd-rw in het Universal Disc Format te formatteren ook echt problemen opdoken (voortdurend verscheen het venster 'Van drive x: kan niet gelezen worden'), kregen we van de LG-hotline het advies de brander om te ruilen. In de praktijk was het voldoende de Explorer voor de reboot te sluiten.

Tijdens het gebruik van Packet-Writing kopieerde Direct CD slechts met minder dan 2x naar de UDF-disk. Al met al is deze drive qua snelheid geen hoogvlieger.

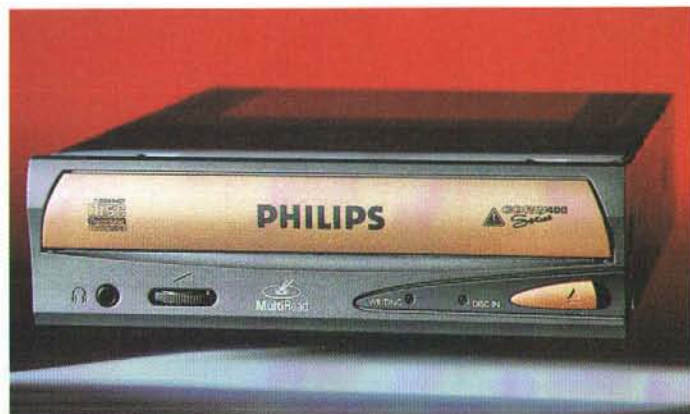
## Mitsumi CD-Writer CR 4804 TE

Het Mitsumi-eigen installatieprogramma is zeer speels, maar wel onvolledig: weliswaar installeert het WinOnCD, maar niet Packet CD. Dat moet de gebruiker zelf achteraf handmatig doen vanuit de directory op de software-cd.

Tijdens gebruik werkte het pakket bestaande uit brander en WinOnCD eenvoudig: gemiddeld betrouwbaar. Het product viel nog in positieve noch in negatieve zin op.

## Nichimen XR-W4424B2

Bij Nichimen baseert men zich op Nero dat zowel bij het IDE- als bij het SCSI-apparaat wordt meegeleverd. De packet-writing module InCD van Ahead konden we onder Win-



Philips heeft een 'grote mond' en noemt het design.



dows 98 SE niet met de Rewriter van JVC aan de praat krijgen.

Net als de JVC-brander in het Guillemot-pakket wilde ook de XR-W4424 onze foutentest-cd niet lezen. Voor de rest viel het apparaat alleen op door een te hoge gemiddelde toegangstijd bij het lezen van data.

### Philips PCRW 404K

De meegeleverde software gaat door het leven als 'Philips write2CD', maar ook hier gaat het om Cequadrat-software. Philips heeft alleen het uiterlijk van het op just!audio gebaseerde programma een beetje veranderd – nog bonter en passend bij de opvallende voorzijde van de drive.

Multisessie-instellingen zijn nergens te vinden, maar incremental backups kun je ook met write2CD maken. Dan moet je echter wel de volgende punten in precies de juiste

volgorde uitvoeren: eerst de optie 'Nieuw project' uit het menu 'Bestand' kiezen en pas dan de van tevoren opgenomen cd-r plaatsen. Alleen dan wordt de voorafgaande laatste sessie in de nieuwe geïmporteerd. Anders dan bij WinOnCD liet het bestand 'h;x' zich niet zo op de cd schrijven: het moest omgenoemd worden. De Philips-recorder deed 42 minuten over de lange audio-CD met bijna 80 minuten, dat is dus ongeveer 2x terwijl 4x was ingesteld. De referentieleesdrive had kleine leesproblemen bij de met de Philips gebrande cd-rom in het buitenste kwart. De brander bezit als leesdrive echter wel een uitstekende foutcorrectie. Het apparaat is aan de andere kant weer veel te luid voor zijn matige snelheid.

De module Write2CD Backup is niet wat de naam doet vermoeden, maar een kopieerprogramma. Als UDF-software is Packet CD versie 3.0

meegeleverd. Het is niet mogelijk Packet CD apart (naderhand) te installeren, het kan alleen tegelijk met alle andere software.

### Ricoh MP 7060 A

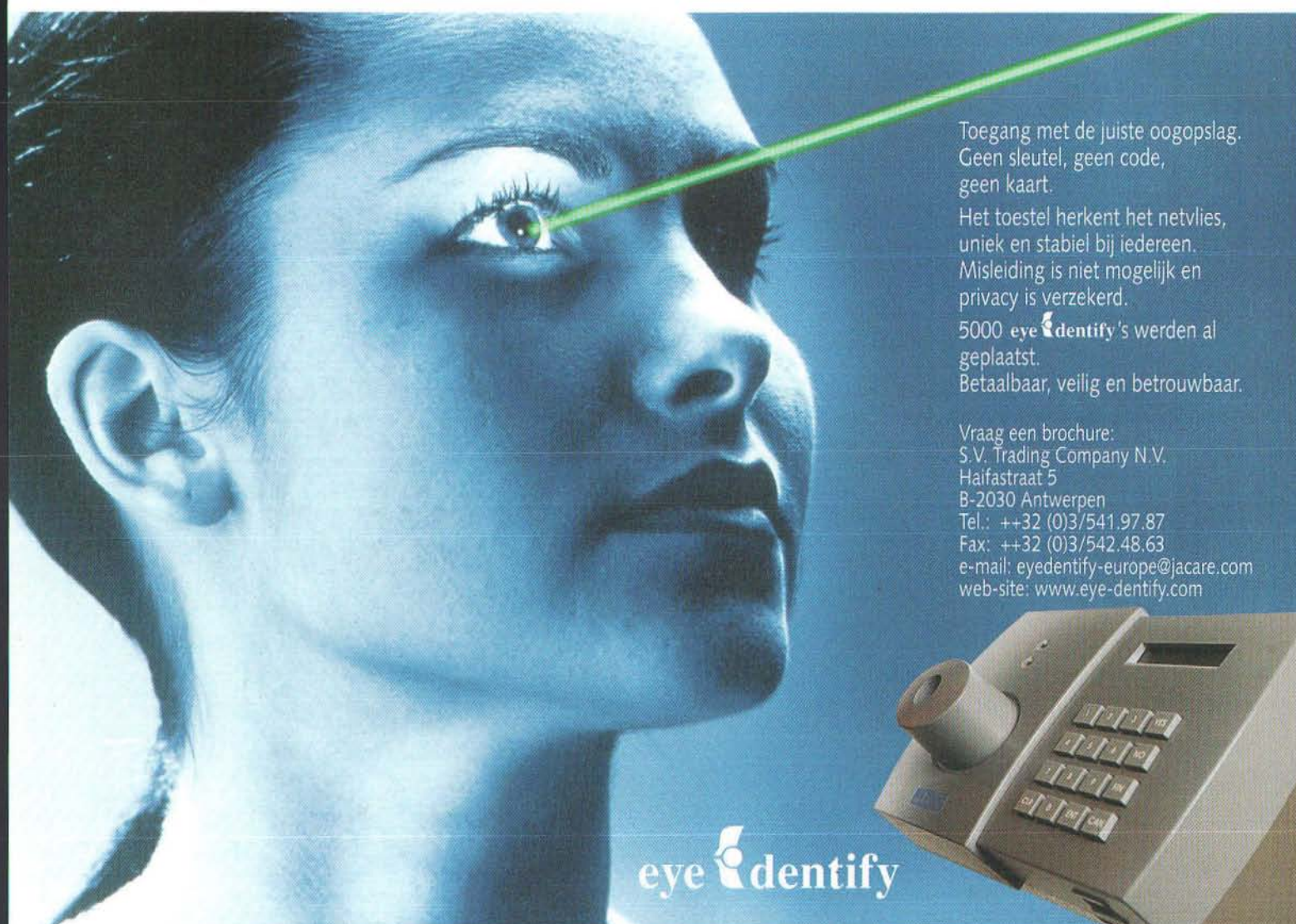
In het meegeleverde softwarepakket vonden we hier een ongebruikelijke combinatie van Nero 4.0 en Packet CD 3.0 — maar als het elkaar verdraagt. Waarom ook niet. Helemaal is er geen totaal installatieprogramma: je hebt twee programma's en twee cd's. De software-cd met Packet-CD lijkt niet helemaal goed voorbereid te zijn. Er is geen Autostart-functie en na de installatie vraagt het setupprogramma niet om een herstart terwijl Packet CD zonder niet actief wordt. Net als bij alle andere systemen hebben we beide programma's parallel geïnstalleerd in de veronderstelling dat dat de bedoeling was van de fabrikant.

Uit de details komt naar voren dat beide programma's niet op elkaar zijn afgestemd. Zo opent het venster van Packet CD bij het plaatsen van een nieuwe lege CD zich ook als de Nero-applicatie al gestart is.

De performance van de drive scoort een goed gemiddelde. Voor het grabben kun je echter beter een ander programma gebruiken dan het meegeleverde Nero, want dat las de audiodata van de Ricoh slechts met 2,7x, terwijl Win-DAC32 bijna 10x haalde. De controle van de audio-cd van 80 minuten bracht leesfouten aan het licht. Met de Ricoh kun je audio-cd's maar beter niet op de maximale snelheid branden.

### Sony CRX-140E-RP

Sony heeft er een zeer uitgebreid softwarepakket bij gestopt. De retailkits bevatten naast de brandprogramma's



Toegang met de juiste oogopslag.  
Geen sleutel, geen code,  
geen kaart.

Het toestel herkent het netvlies,  
uniek en stabiel bij iedereen.  
Misleiding is niet mogelijk en  
privacy is verzekerd.

5000 eyeIdentify's werden al  
geplaatst.  
Betaalbaar, veilig en betrouwbaar.

Vraag een brochure:  
S.V. Trading Company N.V.  
Halfstraat 5  
B-2030 Antwerpen  
Tel.: ++32 (0)3/541.97.87  
Fax: ++32 (0)3/542.48.63  
e-mail: [eyedentify-europe@jacare.com](mailto:eyedentify-europe@jacare.com)  
web-site: [www.eye-identify.com](http://www.eye-identify.com)

eyeIdentify



WinOnCD 3.6 en Packet CD 3.0 nog diverse softwareprogramma's voor beeld- en audiobewerking en voor gegevensbackup. De verpakking was nog niet klaar en daarom kregen we alle software op één cd-r. Het is nog onduidelijk hoe

het uiteindelijk wordt geleverd: met uniforme installatie-omgeving of niet.

Bij het branden van de cd van 80 minuten hebben we er vooral bij de Sony-recorders op gelet of de disks ook helemaal tot het einde toe zijn beschre-

ven. Na eerdere tests hadden we namelijk aanwijzingen van lezers gekregen dat hun Sony-recorders niet in staat waren om cd's te branden die langer waren dan 75 of 76 minuten. De Sony-support liet weten dat Sony-branders nooit meer dan

78 minuten zouden branden. De door ons geteste recorders lijken op zijn minst deze onduidelijkheid te hebben verholpen, want ze schreven niet alleen meer dan 79 minuten, maar Sony gaf zelf ook als maximale capaciteit 80 minuten aan.

## ATAPI-CD-recorders checklist

Fabrikant	Acer	Guillemot	Hewlett-Packard	Hewlett-Packard	Iomega
Product	CRW4432 A	Maxi CD-RW	CD-Writer Plus 8210i	CD-Writer Plus 9110i	ZIPCD 650
Type	4432A-032	XR-W4082	HP C4415-56000	HP C4459-56000	ZIPCD384int
Xvoud schrijven cd-r/cd-rw/lezen	4 / 4 / 32	4 / 2 / 24	4 / 4 / 24	8 / 4 / 32	4 / 4 / 24
CD-transport	tray	tray	tray	tray	tray
Bijgeleverde media	1 cd-rw	1 cd-r, 1 cd-rw	1 cd-r, 1 cd-rw	1 cd-r, 1 cd-rw	2 cd-r
Brand- software	Easy CD Creator 3.5c	Maxi CD Right 1.5.405	Easy CD Creator 3.5b	Easy CD Creator 3.5c	Easy CD Creator 3.5c
UDF-software	Direct CD 2.5	-	Direct CD 2.5c	Direct CD 3.0	Direct CD 2.5d
Overige software	-	-	Sonic Foundry ACID, Neato-CD-Labeler, HP Simple Trax HP Disaster Recovery	Broderbund Multimedia-Organizer Deluxe, Sonic Foundry ACID, Neato-CD-Labeler, Filing Central, HP Disaster-Recovery	Avery Label-Designer, Backup-Programm QuikSync, Adobe PhotoShop LE
Overige uitrusting	hard- & software-handleidingen, audiokabel, DOS-driverdisk	handleiding, IDE- en audiokabel	handboek, Neato-Labelhulp, etiketten-vel, IDE- en audiokabel	handboek, Neato-Labelhulp, etiketten-vel, IDE- en audiokabel	IDE-, audio-, en Y-kabel
<b>Opgaven fabrikant</b>					
Garantietijd (maanden)	12	12	12	12	12
MTBF (gebruiksduur / Duty-cycle)	60.000 bij 20%	4300 bij 70%	150.000 bij 25%	150.000 bij 25%	200.000 bij 35%
Gegarandeerde schrijflengte	g.o.	700 MByte, 650 bij BX	650 MByte	650 MByte	g.o.
Aanbevolen media	Acer, Ricoh, Kodak, Pioneer	Sony, BASF, Philips	HP	HP	Iomega of andere
Externe versie verkrijgbaar	-	-	✓ (USB)	-	-
Firmware-revisie	3.DS	1.20	1.0F	1.01	1.04
Firmware vervangbaar (Flash EPROM)	✓	✓	✓	✓	-
Firmware-update te vinden via	www.acerperipherals.nl	per email	www.hp.com	www.hp.com	-
Made in...	Maleisië	Japan	Japan	Japan	Hongarije
Fabrikant van de laserdioden (pickup)	Philips	-	g.o.	g.o.	Philips
Interne Cache (KByte) vlg fabrikant	2048	2048	2048	4096	2048
Digitale audio-uitgang	✓	✓	-	-	-
<b>Eigenschappen</b>					
Nood-eject (-, wanneer lastig)	✓ (Θ)	✓ (Θ)	✓ (Θ)	✓ (Θ)	-
Disc-at-once	✓	✓	✓	✓	✓
CD-tekst maken (hardware/software)	-/-	-/-	✓/-	✓/-	-/-
CD extra maken	-	-	-	-	-
Bootable CD maken	-	✓	-	-	-
Video-CD	-	-	-	-	-
Overlengte (hardware / software)	✓ / ✓ <sup>3</sup>	✓ / ✓	✓ / ✓ <sup>3</sup>	✓ / ✓ <sup>3</sup>	✓ / ✓ <sup>3</sup>
Overbranden (hardware / software)	-/-	✓/-	-/-	-/-	-/-
Kopiëren/grabben van SCSI-bron	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Kopiëren/grabben van ATAPI-bron	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
CDDA-track-bewerking	-	-	-	-	-
MP3-Decoder/(E)ncoder	-	-	-	-	-
Label-editor	✓	-	✓	✓	✓
<b>Beoordeling</b>					
Performance lezen	O	Θ	O	Θ	O
Performance schrijven	Θ	O	O	O	O
Geschiktheid data-backup	O	-	Θ	Θ	O
Geschiktheid audio-cd's	Θ	ΘΘ	Θ	Θ	Θ
Verkoop Nederland	Acer Peripherals	Guillemot / vakhandel	vakhandel	vakhandel	Iomega-Europe
Telefoon	040-2909200	035-528 88 00	020-547 66 66	020-547 66 66	+32-16403250
http://	www.acerperipherals.nl	www.guillemot.com	www.hp.nl	www.hp.nl	www.iomega-europe.com
Prijs (gulden)	589	669	527	822	490
Verkoop België		Guillemot	vakhandel	vakhandel	Iomega-Europe
Telefoon	040-2909200	02-735 23 63	020-547 66 66	020-547 66 66	01-640 3250
http://	www.acer.de	www.guillemot.com	www.hp.nl	www.hp.nl	www.iomega-europe.com
Prijs (frank)	11825	12.999	9.942	15.500	9.990
Opmerkingen		zelfde engine als JVC XR-W4082			
<sup>1</sup> kan CD-Text niet schrijven, wel lezen <sup>2</sup> 30-track-testversie, onbeperkt ca.35 gulden extra <sup>3</sup> CD Creator ja, maar niet de CD-Copy-module					
ΘΘ zeer goed	Θ goed	O voldoende	Θ slecht	ΘΘ zeer slecht	✓ aanwezig



## Cyberdrive CRD-R800SCD

Net als bij de Guillemot gaat het bij de Cyberdrive om de 8x-

recorder van Sanyo. Het in deze kit meegeleverde Nero (4.0.3.5) is niet meer up-to-date. Bij onze eerste poging de multisessie-testdisk met de hoogste snelheid (8x) te schrijven, verknoeide een buffer underrun de schijf. Met vooringestelde snelheids-

test verminderde Nero de snelheid naar 4x.

Pas nadat we versie 4.0.5 van internet gehaald en geïnstalleerd hadden, brandde Nero de disk ook met 8x. Het zich op de cd bevindende Packet-Writing-programma InCD heeft bij dit appa-

raat geen nut, omdat InCD alleen rewritable media ondersteunt.

De met de Cyberdrive geproduceerde cd-rom veroorzaakte bij de leestest een dalende performance in het buitenste bereik en met zijn 20x behoort deze brander niet echt tot de snelste lezers.

LG Electronics	Mitsumi	Nichimen	Philips	Ricoh	Sony
CED-8042B	CD-Writer CR 4804TE	XR-W4424B2	PCRW 404K	MP 7060 A-DP	CRX140E-RP
CED-8042B	CR 4804TE	JVC XR-W4424	PCRW404	MP7060A	CRX140E
4 / 4 / 24	4 / 4 / 24	4 / 4 / 24	4 / 4 / 32	6 / 4 / 24	8 / 4 / 32
tray	tray	tray	tray	tray	tray
1 cdr, 1 cdrw	1 cdr, 1 cdrw	g.o.	1 cdr, 1 cdrw	2 cdr, 1 cdrw	1 CD-R, 1 CD-RW
Easy CD Creator 3.5b	WinOnCD 3.6.413.6	Nero 4.0.6.0	write2CD 2.42.5c	Nero 4.0.3.9	WinOnCD 3.60.420
Direct CD 2.5c	Packet CD 3.0.189	InCD 1.3.131	Packet CD 3.00.187	Packet CD 3.00.185	Packet CD 3.00.189
-	-	-	-	-	PowerQuest DataKeeper en Drive Image, Arcsoft PhotoBase, Steinberg Cubasis AV, Wavelab, VOB Instant Play
hard- en software-handleidingen, IDE- en audiokabel, DOS-driverdisk	handleiding, IDE- en audiokabel, handboek op CD	handleiding, SCSI- en audiokabel	handleiding, IDE-kabel, audiokabel	handboek, audiokabel	CD-R Edding Stift, installatiekit (kabel etc.)
12	12	12	12	12	12
120.000 bij 10%	>50.000 bij 25%	150.000 bij g.o.	g.o.	100.000 bij g.o.	100.000 bij 25%
g.o.	700 Mbyte	g.o.	700 MByte	650 MByte	74 en 80 minuten
Sony, TDK, MCC, Pioneer	merkschijven	Taiyo Yuden, Ricoh	Philips	merkschijven	Sony
nog niet	✓ [vanaf december '99]	✓	✓ [parallel, USB, PCMCIA]	-	g.o.
1.00	2.4	1.10	1.06	1.30	1.00
✓	✓ [Flash]	✓	✓	✓ [Flash]	✓ [Flash]
g.o.	www.mitsumi.de	www.nichimen.de	www.pcstuff.philips.com	www.ricoh.co.jp	www.sony-cp.com/cdrw
Korea	Philippijnen	Japan	Hongarije	Japan	Japan
Sony	Mitsumi	g.o.	Philips	g.o.	Sony
2048	2048	2048	2048	2048	4096
✓	-	✓	-	✓	-
✓	✓	✓ (Θ)	-	✓	✓ (Θ)
✓	✓	✓	✓	✓	✓
-/-	✓/✓	✓/✓	-/✓	✓/✓	✓/✓
-	✓	✓	-	✓	✓
-	✓	✓	-	✓	✓
✓/✓ <sup>3</sup>	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
✓/-	-/-	✓/✓	-/-	✓/✓	-/-
✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
-	✓	✓	✓	✓	✓
-	D	D / E <sup>2</sup>	D	D / E <sup>2</sup>	D
✓	✓	✓	✓	✓	✓
○	○	○	⊕	○	⊕⊕
⊖	○	⊖⊖	○	○	⊖
○	○	○	○	○	⊖⊖
⊖	○	⊖	○	⊖	⊖⊖
Compac	Actebis	g.o. <sup>5</sup>	Amtron, Noorden	g.o. <sup>5</sup>	RetailExpress
035-626-0633	03060-84700	g.o. <sup>5</sup>	g.o. <sup>5</sup>	g.o. <sup>5</sup>	010-220 32 11
www.compac.nl	www.mitsumi.de	www.nichimen.de	www.pcstuff.philips.com	www.ricoh-red.com	www.sony-cp.com
549	449	g.o. <sup>5</sup>	g.o. <sup>5</sup>	g.o. <sup>5</sup>	699
M-Team	Actebis	g.o. <sup>5</sup>	g.o. <sup>5</sup>	g.o. <sup>5</sup>	Azerly Computer Supplies
03-491 0555	02-255 8811	g.o. <sup>5</sup>	g.o. <sup>5</sup>	g.o. <sup>5</sup>	03-354 2323
www.mteamsys.com	www.mitsumi.de	www.nichimen.de	www.pcstuff.philips.com	www.ricoh-red.com	www.sony-cp.com
g.o.	8.229	g.o. <sup>5</sup>	g.o. <sup>5</sup>	g.o. <sup>5</sup>	13.499

<sup>4</sup> geen test mogelijk, omdat er nog geen programma voor overbranden dit apparaat ondersteunt.

- niet aanwezig

g.o. geen opgave

<sup>5</sup> fabrikant was niet in staat de gevraagde informatie op tijd te leveren.



## HP CD-Writer Plus 9210i

Qua uitrusting zijn er tussen de HP-kits maar weinig

verschillen. Bij de 9xxx-modellen krijg je de grafische software Broderbund Multimedia Organizer, terwijl deze ontbreekt bij de 8210-kit. De backupoplossing SimpleTrax wordt daarentegen weer niet meegeleverd. In plaats daar-

van is er voor de 9x10-modellen een HP-Disaster Recovery, dat een geïnstalleerd systeem op (meerdere) CD's opslaat en in geval van nood (hij maakt ook een bootdiskette) het herstellen van de oude toestand mogelijk maakt. In

de door de HP-installatie aangemaakte directory bevinden zich onder 'Extra' nog nuttige zaken zoals een diagnostool dat systeeminfo's voor de cd-drives weergeeft. Hiermee kun je ook een 'zelftest' van de HP-drive starten die meer

### SCSI-CD-recorders checklist

Fabrikant	Cyberdrive	Guillemot	Hewlett-Packard	Nichimen	Ricoh
Product	CRD-R800SCD	Maxi CD-R 8X/20X	CD-Writer Plus 9210i	CRD-RW2	MP 7060 SDP
Type	CRD-R800SCD	CRD-R800SN	HP C4455-56000	CRD-RW2 (Sanyo)	MP7060S
x-voud schrijven cd-r/cd-rw/lezen	8 / - / 20	8 / - / 20	8 / 4 / 32	12 / 4 / 32	6 / 4 / 24
Cd-transport	tray	tray	tray	tray	tray
Bijsgeleverde media	-	2 CD-R (noname)	1 CD-R, 1 CD-RW	2 CD-R	2 CD-R, 1 CD-RW
Brand-software	Nero 4.0.3.5	Maxi CD Right 1.5.405	Easy CD Creator 3.5c	Nero 4.0.6.0	WinOnCD 3.60.413
UDF-software	InCD 1.3.118	-	Direct CD 3.0	InCD 1.3.131	Packet CD 3.00.185
Overige software	-	-	Broderbund Multimedia-Organizer Deluxe, Sonic Foundry ACID, Neato CD-Labeler, Filing Central, HP Disaster-Recovery	-	justaudio 2.22, Label-Designer (Kronenberg), Virtual CD 2.0
Overige uitrusting	handleiding, audiokabel	SCSI-adapter, hard- & software-handleidingen, IDE- en Audiokabel	handboek, Neato-Labelhijfe, etiketten-vel, audiokabel	handleiding, SCSI- en audiokabel	handboek, audiokabel
Opgaven fabrikant					
Garantietijd (maanden)	12	12	12	12	12
MTBF (gebruiksduur / Duty-cycle)	30.000 bij 20%	g.o.	150.000 bij 25%	30.000 bij 20%	100.000 bij g.o.
Gegarandeerde schrijflengte	700 MByte	700 MByte, 650 bij 8X	650 MByte	650 MByte	650 MByte
Aanbevolen media	-	Sony, BASF, Philips	HP	Taiyo Yuden, TDK, Mitsui, Mitsubishi, Ricoh, Maxell, Fuji, Pioneer, Kodak	Ricoh, Taiyo Yuden, Mitsubishi, Mitsui, Ritek, Princo, CMC, TDK, Kodak
Externe versie verkrijgbaar	-	-	✓(f 1.374)	-	-
Firmware-revisie	1.20	1.20	1.0f	1.0	1.30
Firmware vervangbaar (Flash EPROM)	✓	-	✓	✓	✓(Flash)
Firmware-update te vinden via	www.cyberdrive.de	-	www.hp.com	www.nichimen.de	www.ricoh.co.jp
Made in...	Japan	Japan	Japan	Japan	Japan
Fabrikant van de laserdiode (pickup)	Sanyo	Sanyo	g.o.	g.o.	g.o.
Interne Cache (KByte) vlg fabrikant	2048	2048	4096	4096	2048
Digitale audio-uitgang	-	-	-	-	✓
Eigenschappen					
Nood-eject (-, wanneer lastig)	✓	✓	✓(Θ)	✓	✓
Disc-at-once	✓	✓	✓	✓	✓
CD-tekst maken (hardware/software)	- / ✓	- / -	✓ / -	✓ / ✓	✓ / ✓
CD extra maken	✓	-	-	✓	✓
Bootable CD maken	✓	✓	-	✓	✓
Video-CD	✓	-	-	✓	✓
Overlengte ( hardware / software)	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓ <sup>3</sup>	✓ / ✓	✓ / ✓
Overbranden (hardware / software)	✓ / -	✓ / -	- <sup>4</sup> / -	- / ✓	✓ / -
Kopiëren/grabben van SCSI-bron	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Kopiëren/grabben van ATAPI-bron	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
CDDA-track-bewerking	✓	-	-	✓	✓
MP3-(D)ecoder/(E)ncoder	D / E <sup>2</sup>	-	-	D / E <sup>2</sup>	D
Label-editor	✓	-	✓	✓	✓
Beoordeling					
Performance lezen	ΘΘ	ΘΘ	Θ	Θ	O
Performance schrijven	O	O	Θ	O	O
Geschiktheid data-backup	O	ΘΘ	Θ	Θ	Θ
Geschiktheid audio-cd's	O	ΘΘ	Θ	Θ	Θ
Verkoop Nederland	REIN Elektronik	Guillemot / vakhandel	vakhandel	g.o. <sup>5</sup>	g.o. <sup>5</sup>
Telefoon	040-265 93 00	035-528 88 00	020-547 66 66	g.o. <sup>5</sup>	g.o. <sup>5</sup>
http://	www.cyberdrive.de	www.guillemot.com	www.hp.nl	www.nichimen.de	
Prijs (gulden)	660	1.029	1.104	g.o. <sup>5</sup>	g.o. <sup>5</sup>
Verkoop België	REIN Elektronik	Guillemot / vakhandel	vakhandel	g.o. <sup>5</sup>	g.o. <sup>5</sup>
Telefoon	01-54400 00	02-735 23 63	020-547 66 66	g.o. <sup>5</sup>	g.o. <sup>5</sup>
http://	www.cyberdrive.de	www.guillemot.com	www.hp.nl	www.nichimen.de	
Prijs (frank)	12.100	18.999	20.814		g.o. <sup>5</sup>
Opmerkingen	kit-versie met SCSI controller kost Euro 289 ex btw				
<sup>1</sup> kan CD-Text niet schrijven, wel lezen <sup>2</sup> 30-track-testversie, onbeperkt ca. 35 gulden extra <sup>3</sup> CD Creator ja, maar niet de CD-Copy-module <sup>4</sup> geen test mogelijk, omdat er nog geen programma voor overbranden					
ΘΘ=zeer goed	Θ=goed	Ovoldoende	Θ=slecht	ΘΘ=zeer slecht	✓=aanwezig



dan tien minuten duurt en niets oplevert, tenminste niets wat voor de gebruiker herkenbaar is. ScanDisc test UDF-disk en repareert ze zodanig evenals zijn gelijknamige Windows-neef.

De recorder zelf beheerst

het lezen en schrijven met een behoorlijke snelheid. Bij het schrijven werd hij echter enigszins gehinderd door de verouderde Easy CD Creator 3.5, zodat backups deels langer duren dan met een 4x-recorder. De audiotracks op cd-

rw konden afgespeeld worden, alleen ontbraken ook hier aan het einde een paar seconden.

## Guillemot Maxi CD-R 8x/20x

Ook bij het SCSI-model van Guillemot behoort het brandprogramma Maxi CD Right tot de kit. Het past op één diskette en laat zich ook overeenkomstig snel installeren; Packet Writing-software wordt niet meegeleverd.

Bij de hardware gaat het opnieuw om de 8x-brander van Sanyo die hier een iets afwijkende type-aanduiding heeft. Wij konden geen grote verschillen met de Cyberdrive-versie vaststellen, alleen zakte de leesnelheid bij de verificatie van de gebrande cd-rom in de buitenste 10 procent verder in dan bij zijn broer.

## Ricoh MP 7060 S

Bij de Ricoh-kit werd ook een niet alledaagse bundel meegeleverd. Bij Ricohs SCSI-brander behoort naast WinOnCD, just!Audio en Packet CD van Cequadrat ook nog een cd met Virtual CD. Dit is een programma dat cd's naar de harde schijf kopieert en de cd-toegang daarop omleidt.

Met betrekking tot SCSI is de Ricoh Spartaans uitgerust, zo ontbreekt de jumper voor de Parity-test op de SCSI-bus. Een testsysteem met Adaptec-hostadapter 2940AU en Windows 98 SE kon met de aangesloten MP7060S niet geboot worden. Op het beschreven standaardtestsysteem liep het apparaat zonder problemen.

De audio-cd op rw mislukte met de 7060S volledig. De leestest bleef hangen en bij het afspelen kreeg je slechts flarden te horen.

## Sony CRX140S-RP

De beide Sony-modellen lijken zowel in hun prestaties als ook in de overige uitrusting heel veel op elkaar. De met de CRX140S opgenomen cd-rom werd door de testlezer Ultralex met gemiddeld 100 KB/s sneller gelezen dan de overige testschijven.

## Teac CD-R585

Hoewel ook Teac rewritables onbeschreven laat, behoort naast WinOnCD 3.6 ook Packet CD 3.0 tot de uitrusting. Zodoende is de koper minimaal in staat UDF-disk op cd-r te branden. Dat heeft ook zijn voordeel, want een cd-r laat zich in UDF veel sneller branden. Ook de formattering duurt maar een paar minuten.

Een bron van problemen is de terminatiejumper van de Teac-drive. Zeer ongebruikelijk moet deze geheel verwijderd worden om de terminatie in te schakelen. De recorder had heel veel tijd nodig voor het monteren van de blanke schijf van 80 minuten, maar hij brandde hem wel probleemloos met 8x. Ook bij het teruglezen waren er geen problemen.

Tijdens het lezen viel de Teac op door zijn buitengewoon goede foutcorrectie. Heel interessant was het feit dat hij de zwart gemaakte plek met nul fouten kon lezen, maar de minder erg gekraste platen niet beter dan andere doorsnee-apparaten bekeek.

## Yamaha CRW 6416

In de recorderkit van Yamaha bevindt zich ook WinOnCD en Packet CD als brandsoftware, alleen beheerst de Yamaha-brander geen CD-Text, zodat deze feature in het brandprogramma onbenut bleef.

De recorder had behoorlijke leesproblemen met onze test-cd-r's. Bij eenje meldde het filesystem zelfs een leesfout (een apparaat dat door de keuring is geglijpt?). Ook Yamaha heeft een ventilator voor een langere levensduur.

Met 16x voor het lezen was de Yamaha sinds lange tijd de langzaamste lezer op de testbank. Terwijl wij dit schrijven, is waarschijnlijk al de opvolger met 8x schrijfsnelheid op weg naar ons toe. Binnenkort moet ook de IDE-ATAPI-variant op de markt komen.

## Slot

De systemen van recorder en brandsoftware zijn duidelijk sta-

Sony	Teac	Yamaha
CRX140S-RP	CD-R585-Kit	CRW-6416
CRX140S	CD-R585	CRW6416S
8 / 4 / 32	8 / - / 24	6 / 4 / 16
tray	tray	tray
1 CD-R, 1 CD-RW	2 CD-R	1 CD-R, 1 CD-RW
WinOnCD 3.60.420	WinOnCD 3.60.413	WinOnCD 3.60.420
Packet CD 3.00.189	Packet CD 3.00.185	Packet CD 3.00.185
PowerQuest DataKeeper en Drive Image, Arcsoft PhotoBase, Steinberg Cubasis AV, Wavelab, VOB Instant Play	-	-
CD-R Edding Stift, installatiekit (kabel etc.)	handleiding, audiokabel	SCSI-en audiokabel
12	12	12
100.000 bij 25%	100.000 bij 5%	g.o.
74 en 80 minuten	g.o.	74 minuten
Sony	Mitsui, Teac	merkmedia
g.o.	✓	✓
1.0d	1.0M	1.0c
✓(Flash)	✓	✓(Flash)
Service	www.teac.de	www.yamaha.de
Japan	Japan	Japan
Sony	g.o.	Yamaha
4096	4096	2048
-	-	-
✓(0)	✓	✓
✓	✓	✓
✓/✓	-/✓	-/✓
✓	✓	✓
✓	✓	✓
✓/✓	✓/✓	✓/✓
✓/-	✓/-	✓/-
✓/✓	✓/✓	✓/✓
✓/✓	✓/✓	✓/✓
✓	✓	✓
D	D	D
✓	✓	✓
⊕⊕	⊕	⊕⊕
⊕	⊕⊕	⊕
⊕⊕	⊕	⊕
⊕⊕	⊕	⊕
RetailExpress	g.o. <sup>5</sup>	Amtron, Naarden
010-220 32 11	g.o. <sup>5</sup>	g.o. <sup>5</sup>
www.sony-cp.com	g.o. <sup>5</sup>	www.yamaha.de
799	662	g.o. <sup>5</sup>
Azerty Computer Supplies	g.o. <sup>5</sup>	g.o. <sup>5</sup>
03-354 2323	g.o. <sup>5</sup>	g.o. <sup>5</sup>
www.sony-cp.com	g.o. <sup>5</sup>	www.yamaha.de
ca 15.057	ca 12.475	g.o. <sup>5</sup>
dit apparaat ondersteunt		
⁵ fabrikant was niet in staat de gevraagde informatie op tijd te leveren.		
- niet aanwezig		
g.o. geen opgave		



## Benchmarks van cd-recorders

	Lezen				Schrijven			
	datarate cd-rom (MB/s) gem./max beter >	gem. toegangstijd (ms) < beter	audio-grabbing (X-rate) beter >	foutcorrectie (s) beter >	1. sessie (s) < beter	import van de sessie (min) < beter	cd-rom (KB/s) < beter	udf-rw beter >
Acer CRW4432	3,3/4,7	95	8	59	303	13	18,5	474
Guillemot Maxi CD-RW	2,6/4,6	152	9,7	0	211	12	19,8	— <sup>1</sup>
HP CD-Writer Plus 8210i	2,4/3,7	112	7,5	9	260	14	19,7	469
HP CD-Writer Plus 9110i	3,3/4,8	115	7,6	24	221	16	22,3	529
Iomega ZIPCD 650	2,7/3,9	112	11	68	287	14	18,5	473
LG CED-8042B	2,5/3,6	112	8	47	327	14	20,0	250
Mitsumi CR 4804 TE	2,6/3,7	128	7,3	21	248	97	19,5	454
Nichimen XR-W4424B2	2,6/4,6	148	7,4	0	366	39	20,0	474
Philips PCRW 404K	3,3/5,0	140	10,4	72	289	93	18,5	453
Ricoh MP 7060 A-DP	2,5/3,6	119	2,7	14	320	35	13,5	465
Sony CRX140ERP	3,4/4,8	97	7,5	29	183	78	10,1	517
Cyberdrive CRD-R800SCD	2,2/3,2	185	4	8	262	43	10,5	— <sup>3</sup>
Guillemot Maxi CD-R 8X/20X	2,0/3,2	185	3,8	7	202	1	9,0	—
HP CD-Writer Plus 9210i	3,3/4,6	115	7,4	39	175	45	21,1	516
Nichimen CRD-RW2	3,5/4,9	162	11,4	18	327	43	7,0	— <sup>3</sup>
Ricoh MP 7060 S-DP	2,5/3,6	136	10,4	14	221	59	13,4	457
Sony CRX140S-RP	3,3/4,7	98	7,5	21	178	73	10,0	520
Teac CR-R58S-Kit	2,5/3,7	147	13,9	60	188	49	9,7	1202 <sup>2</sup>
Yamaha CRW-6416	1,9/2,9	247	13	32	194	32	13,0	412

1 geen UDF-software aanwezig

2 UDF op cd-r geschreven, omdat Teac geen rewritables brandt

3 UDF-software InCD liep niet

## Het parcours

Voor de test van de leeseigenschappen voerden we onze standaard cd-benchmarks uit. Op meerdere door ons opgenomen test-cd's van verschillende kleuren voert een speciale versie van H2Bench een zonemeting en een meting van de toegangstijd over de gehele disk uit. De kolom cd-rom bevat de gemiddelde doorsneewaarde van de vijf metingen. De gemiddelde datarate cd-rw is het resultaat van een zonemeting op een cd-rewritable.

De datarates bij het audio-grabben achterhaalden we met de bijbehorende brandprogramma's. Hierbij werd steeds de hoogste snelheid ingesteld. Vervolgens diende een vergelijking van de ingelezen Wave-bestanden met de originelen ter controle of bij deze snelheid ook correcte data aankomen. Het was geen enkele keer nodig dat de snelheid naar beneden moest en dat is het bewijs dat cd-drives ook het grabben ondertussen beheersen.

De kwaliteit van de foutcorrectie van de recorders bij het lezen wordt onderzocht door een leestest van een op twee plaatsen ge-

prepareerde cd-rom. Op de eerste plaats hindert een zwarte vlek het laserlicht en op de andere plek werd het oppervlak bewerkt door schuurpapier. Omdat de test bij veel cd-lezers uren in beslag neemt, bouwden we een tijdslimiet van 10 minuten in. We telden hoeveel sectoren de drive telkens gelezen had en we trokken daar weer de leestfouten van af.

In de sectie 'Schrijven' zijn op de eerste plaats de tijden voor het opnemen van de eerste sessie van een multisessie-cd-r alsmede voor de daarna komende import van deze sessie naar de volgende weergegeven. Bij de eerste sessie hebben we de tijd vanaf het slepen van de data in het projectvenster tot en met het einde van het brandproces gerekend. Omdat de datastructuur meer dan 20.000 bestanden bevat en slechts 50 MB ruimte inneemt, meet deze test meer de snelheid waarmee de software de datastructuur volgens ISO 9660+Joliet converteert dan de schrijfsnelheid van de brander. Deze kun je daarentegen in de kolom Schrijven, cd-rom aflezen.

Met de UDF-programma's uit de betreffende kits werd een 50 MB

groot bestand naar een UDF-geformateerde cd-rw gekopieerd. De daarbij behaalde datarate vind je in de kolom 'datarate UDF'.

Als teststelsysteem gebruikten we een Asus P2B met Pentium II-333 met een 66 MHz busfrequentie onder Windows 98. De cd-recorders waren op het secundaire EIDE-kanaal als master respectievelijk op een Wide-Ultra SCSI-adaptor SYMBIOS 11U van Symbios Logic aangesloten. Als leesbronnen dienden een Teac CD-532E die was aangesloten op het secundaire EIDE-kanaal als slave of als master (bij SCSI-branders) alsmede een Plextor UltraPlex 40max.

## Brandmateriaal

We maakten gebruik van lege Sony-cd's met een gegarandeerde speeltijd van 74:43 minuten. Volgens de fabrikant zijn ze bedoeld voor brandsnelheden tot 8x. Bovendien gebruikten we cd's uit de supermarkt om de hoek: cd-r's van 80 minuten van BestMedia (CD-Recordable 80 Silver Blue) met de opgave Multispeed alsmede cd-rw's van 80 minuten van dezelfde fabrikant (CD-Rewritable 80min 4XSpeed).

bieler geworden in het gebruik ervan, bij gebruikersfouten of slechte media. Misschien zijn de lege cd's ook beter geworden. In ieder geval beschikken de computers tegenwoordig over meer performance, zodat vele nieuwe

instappers geen buffer underruns meer kennen; die zullen ze hooguit bij het kampvuur als indianenverhalen kunnen aanhoren.

Al met al hebben we geen serieuze verschillen tussen de apparaten kunnen vaststellen. Met

een kit waarin of het brandprogramma Nero of WinOnCD zit (maar ook CD Wizard als die er zou zijn), kan weinig fout gaan. Deze programma's zijn in de OEM-versie al zeer omvangrijk. Alleen als je heel speciale eisen hebt, zul je bijvoorbeeld de Power Edition van Ceqadrat nodig hebben. De kits met minder bekende programma's als Maxi CD Right zijn weliswaar geschikt voor eenvoudige alledaagse taken, maar het manipuleren van audio-tracks vóór het branden is al teveel gevraagd.

De Easy CD Creator 3.5 die we nog in veel kits aantreffen, bestempelen we liever als uitloopmodel. Het is niet meer opgewassen tegen de grotere brandsnelheden. Ook ontbreken nieuwe features zoals CD-Text en MP3-Audio helemaal. Daarom geldt voor kits met Easy CD Creator hetzelfde als voor de Guillemot-kits: voor de meest eenvoudige taken kan het nog net, maar

intussen is het wel verouderd.

Voor de HP-kits is dat eigenlijk jammer, aangezien ze vanwege hun goede hardware en de overige uitrusting toch tot de meest aanbevolen producten behoren. Bij de kits met de Ahead-software lijken er nog een paar aanpassingsproblemen te zijn. Als je je niet laat afschrikken door programma- en firmware-updates, is het 8x-branden voor minder dan 660 gulden (Cyberdrive) al een mooie optie vergeleken met de goed gesitueerde 799 gulden voor de Sony-kit CRX140S.

Als je alleen gaat voor heel korte brandtijden, moet je een 12x-brander kiezen. Verder heeft deze niets extra's te bieden. Het pakket van onze keuze zou een HP-kit 9110 of 9210 zijn met WinOnCD 3.6 als brandsoftware, Direct CD voor het Packet Writing en misschien nog de software uit de Sony-kits erbij, of is dat teveel gevraagd? **ct**



Alleen bij Sanyo (8x) en Yamaha troffen we een ventilator aan.



# Computer Cooling Pack

## FC-100 System Cooler for Slot

### FEATURES

- Additional cooling for CPU, M/B, sound & graphic cards
- Extend life time and reliability of CPU, M/B, sound & graphic cards
- Axial fan: powerful and low noise level
- Over 20°C temperature drop in your system
- Easy to install

### SPECIFICATION

- Air Flow: 32 CFM
- Power: 1,8 W
- Noise level: 27 dbA
- RPM: 2100 rpm

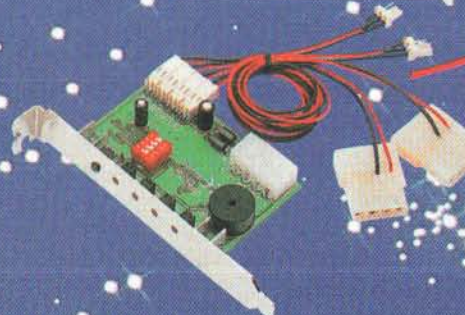
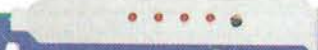


**Extract hot air  
out of the system**

## FA-100 Fan Alarm System

### FEATURES

- Cooling Security Protection Alarm System
- Detect all the connected cooler failures and mal functions:
  - Alarm warning when failure occurs: reset switch to turn off the alarm before replacement
  - Light indication: to display the exact location of the problem



## MC-100 Monitor Cooler

### FEATURES

- Lower the inside temperature of CRT monitor by over 30°C:
  - Keep you from radiation by reducing the radiation-strength from the electric gun of CRT monitor
  - Lower PVC dioxide development

### SPECIFICATION

- Air Flow: 38 CFM
- Power: 1,56 W
- Noise level: 27 dbA
- RPM: 2100 rpm



## TT-900 Turbo 5,25" Bay System Cooler

### FEATURES

- High performance and silent: over 30°C temperature drop in the system
- Extend life and increase reliability of every component inside the computer case
- Reversible installation position:
  - Fans face up or down to absorb the heat from HD, CDRW, M/B or other hot components

### SPECIFICATION

- Air Flow: 80 CFM
- Power: 3,12 W
- Noise level: 27 dbA
- RPM: 2100 rpm



**PC Guardian Angel**

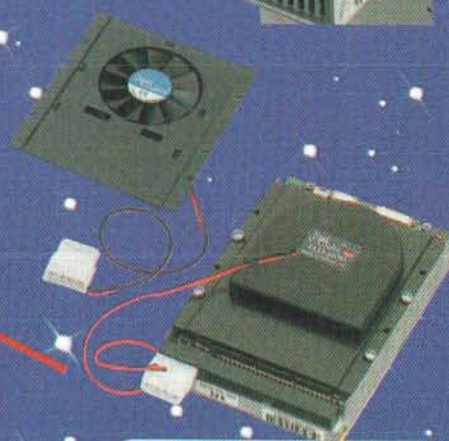
## HD-600 Hard Disk Cooler

### FEATURES

- Lower 20-30°C HD temperature
- Extend HD life time and reliability: secured protection of all your data information
- Anti-dust and protect HD from damage & short-cut
- Low noise level
- Easy installation

### SPECIFICATION

- Air Flow: 18 CFM
- Power: 1,44 W
- RPM: 3500 rpm



**Just Cooler** EUROPEAN HEAD-OFFICE  
A&O INTERNATIONAL bvba  
Centrum Zuid 2004 • 3530 Houthalen (BELGIUM)  
Tel. +32-11/60.34.11 (3 lines) • Fax +32-11/60.35.13  
e-mail: info@ano.be • website: www.ano.be

**Visit us at  
hall 9 D30 (I)**



**B.A.S. Computers**

Tel. +31(0)23 556.09.00

Fax +31(0)23 562.01.79

**D.L.I. NV (België)**

Tel. +32(0)3 451.51.51

Fax +32(0)3 451.51.10

**High Green BV**

Tel. +31(0)76 542.55.88

Fax +31(0)76 541.68.53

**JAVACOM BV**

Tel. +31(0)46 474.65.56

Fax +31(0)46 475.31.11





Peter Siering

## Bermuda 2000

Veilig met de pc naar het jaar 2000

Iedereen heeft het over de millenniumwissel. Wie echter wil weten of zijn pc geschikt is voor het jaar 2000 komt terecht in een bermudadriehoek van blind vertrouwen, pessimisme en fabrikantspecificaties. We hebben gekeken naar de huidige stand van catastrofemeldingen en nu tonen we hoe je veilig het jaar 2000 binnen gaat, zonder je in allerlei vreemde bochten te moeten wringen.

Het jaar 2000 waart al lange tijd als hét computerprobleem rond in de pers en op de radio en tv. Ook in café's is het onderwerp van gesprek. Iedereen heeft erover gelezen, erover gehoord en meent er daarom over mee te kunnen praten. Het is nu eenmaal een stuk gemakkelijker om het over potentiële functieweigeringen te hebben dan aannemelijk uiteen te zetten waarom alle onderdelen van een complex systeem gewoon verder zullen functioneren, voor zover dat al tot in de details kan worden vastgesteld.

Dit is ook precies het probleem waar fabrikanten en aanbidders van software voor personal computers (of dat nu een Wintel-pc of een Macintosh is) mee te kampen hebben. De laatste jaren hebben ze een groot

aantal versies uitgebracht. De meeste programma's beperken zich niet alleen tot de voorgedefinieerde functies, maar bieden de gebruiker ook de mogelijkheid hierin met macro's of eenvoudige programmeerhulpmiddelen eigen functies op te nemen. De samenwerking respectievelijk de gegevensuitwisseling tussen verschillende programma's zorgt voor nog meer problemen.

### In dubio pro reo

Toch controleert eigenlijk elke fabrikant zijn producten op problemen met het jaar 2000. Dat doet hij natuurlijk niet voor elke versie die ooit werd verkocht, maar hij beperkt zich hierbij tot recente producten en hooguit enkele voorlopers daarvan. Dat levert gewoonlijk echter geen garantie op: de meeste fabrikanten wijzen elke aansprakelijkheid af. Veel van hen beroepen zich zelfs op een wet uit de VS, waarin staat dat bij eventuele millenniumproblemen geen schadevergoeding kan worden geclaimd.

We hebben vastgesteld dat als een programma in het jaar 2000 niet functioneert, de klant hooguit kan rekenen op een update achteraf, op omruilen of op vergoeding van de aankoopprijs. Niemand hoeft te verwachten dat de fabrikant opdraait voor de eventuele kosten die door zijn fouten zijn ontstaan. Bovendien zal het niet meevallen bij problemen als gevolg van standaardsoftware van een paar honderd gulden een advocaat te vinden die zich voor zo'n gering geldelijk belang wil uitsloven.

Als privé pc-bezitter kun je dus maar het beste informeren wat de resultaten zijn van de onderzoeken van de fabrikanten naar de millenniumbestendigheid van hun producten. Stel hier echter geen blind vertrouwen in: enerzijds is het niet zeker dat die gegevens volledig zijn en anderzijds is het geen vrijbrief. Elke fabrikant heeft op eigen wijze onderzoek verricht. Als een programma geschikt is voor het jaar 2000 wil dat niet automatisch zeggen dat het ook in elke situatie werkelijk vlekkeloos werkt. Als je het zeker voor het onzekere wilt nemen, moet je eigen tests uitvoeren.

Uiteindelijk is het volgens alle fabrikanten het beste om de laatste updates te installeren als je je tegen millenniumproblemen wilt



indekken. In veel gevallen geeft deze strategie voeding aan onnodige updateparanoia. Je hoeft niet achter elke update aan te gaan om in het jaar 2000 ongestoord te kunnen werken. De fouten die de updates opheffen, hebben veelal namelijk niets met het jaar 2000 van doen. En als dat wel het geval is, gaat het meestal om problemen waar de doorsneegebruiker nooit mee te maken krijgt.

Updates zijn dikwijls handig bij het oplossen van bepaalde programmafouten. Je moet hierbij wel bedenken dat daar ook altijd principiële risico's aan kleven: omdat in de huidige Windows-versies de meest uit-

eenlopende modules met elkaar vervlochten zijn, kan een verkeerde module het hele systeem onderuit halen. In geval van twijfel kun je de door al die fabrikanten aangeprezen updates beter gewoon laten voor wat ze zijn en de kleine foutjes op de koop toe nemen. Eventueel kun je je beperken tot wat kleinere, overzichtelijke updates die hier en daar worden aangeboden.

### Opsmuk

Softwarehuizen schermen graag met keurmerken van dienstverleners, zoals van de British Standards Institution (BSI) of

van de Duitse Technischer Überwachungsverein (TÜV). Hoewel zulke keurmerken mogelijk een positief signaal afgeven, zijn ze in werkelijkheid nauwelijks van betekenis: het keurmerk prijkt op de website, maar wie er meer over aan de weet wil komen, merkt bij het klikken op de koppelingen dat deze vaak naar het luchtledige verwijzen. De belangrijkste informatie hierover staat in het kader op pagina 96.

We hebben naar een aantal bedrijven gebeld en ze verzocht om Y2k-gegevens over door ons geselecteerde producten. Bij slechts eenderde kon de helpdesk meteen antwoorden en uiteindelijk

deed in elk geval de helft van de benaderde bedrijven zijn best op onze vragen te reageren. In de tabel vanaf pagina 105 vind je de stand van de documentatie.

Vijf bedrijven vonden het niet nodig onze vragen te beantwoorden. Daartoe behoorde ook Microsoft, wat verder geen ramp is, omdat de softwaregigant op het web omvangrijke informatie aanbiedt. Hieruit blijkt echter wel met welke prioriteit dit soort vragen daar worden behandeld. IBM daarentegen, wil zijn klanten persoonlijk op de hoogte brengen, wat zeer lovenswaardig is. Waarom een bedrijf dat zijn

## Wat betekent millennium-proof eigenlijk?

De eigenschappen van een programma dat millennium-proof is zijn snel opgesomd. De Information Technology Association of America (ITAA, <http://www.itaa.org/year2000/y2kactsum.htm>) en het British Standards Institution (BSI, <http://www.bsi.org.uk/disc/year2000.html>) bieden 'definities' die slechts op kleine punten van elkaar verschillen.

De talrijke definities zijn in het algemeen afgestemd op hetgeen door het British Standards Institution is vastgelegd. Gemeten aan menig vaag fabrikantenstatement munten de regels van het Britse instituut uit door ongeunstelde precisie. Vier regels zetten de grote lijnen neer. 1) De functie wordt door geen enkele waarde voor de huidige datum verstoord. 2) Alle op datums gebaseerde functies moeten met datumnotaties van voor, in en na het jaar 2000 overweg kunnen. 3) In alle interfaces en bij het overdragen van gegevens moet het eeuwgetal expliciet zijn opgegeven of moet de consistentie daarvan door eenduidige methodes zijn gegarandeerd. 4) Het jaar 2000 moet als schrikkeljaar worden herkend.

De meeste fabrikanten vatten voor hun eigen definitie van een millenniumproof programma de hierboven genoemde criteria samen. Soms vind je ook extra

aanwijzingen, bijvoorbeeld dat een programma dat in 1999 werd geïnstalleerd ook in 2000 nog correct geïnstalleerd kan worden. Veel bedrijven, onder andere IBM, classificeren een gecontroleerd programma ook als millenniumproof in het geval de gebruiker eerst een upgrade moet installeren. We hebben ons best gedaan alle gevallen te vermelden waar dit als een vereiste wordt aangegeven — maar zelfs als de leverancier hiervoor geen kosten in rekening brengt, moet je er als gebruiker rekening mee houden dat je eventueel een nieuwe versie krijgt die qua details mis-

schien anders wordt bediend.

Bovendien beroepen bijna alle softwarehuizen zich erop dat hun applicaties op het correcte functioneren van het daaronder gelegen besturingssysteem zijn aangewezen. Deze wisselwerking wordt in elk testresultaat meegenomen, maar natuurlijk slechts zo lang als het besturingssysteem of andere bibliotheken die door een programma worden benaderd, niet van de onderzochte constellatie afwijken.

Zoals zo vaak schuilt het venijn in de kleine lettertjes: wat heb je aan zelfs de meest correcte programmering als deze niet meer functioneert na het uitwisselen van bepaalde bibliotheken voor een andere applicatie of na het installeren van een voorgeschreven fixpack van de besturingssysteemfabrikant? Voor softwarefabrikanten die hun producten in de regel slechts onder één sys-

teemomgeving testen, bijvoorbeeld de omgeving die ten tijde van het op de markt verschijnen is voorzien, maar is dat een reden voor uitsluiting van de aansprakelijkheid? Of je werkelijk wat hebt aan de garanties die zo nu en dan worden geuit, lijkt tegen deze achtergrond in elk geval twijfelachtig.

Om hun klanten gerust te stellen en ze van de kwaliteit van hun tests te overtuigen doen talrijke fabrikanten een beroep op de diensten van externe experts. Zo zijn er enkele keurmerken op de markt verschenen die moeten bekrachtigen dat er een fabrikantcontrole in plaats van een producttest heeft plaatsgevonden. Onder dit licht moet je ook de alomtegenwoordige 'Year 2000 Information and Readiness Disclosures' bekijken, die teruggaat op een wet uit de VS en die verder niets méér zegt dan dat het betreffende bedrijf zich systematisch op de millenniumwissel heeft voorbereid. Op de website van IBM op <http://www.nl.ibm.com/news/jaar2000.html> vind je een heel duidelijke instructie, waarmee bedrijven zichzelf kunnen testen. Trek echter niet de verkeerde conclusie dat een bedrijf dat zo'n statement heeft afgegeven, daarom alleen producten heeft gefabriceerd die millenniumproof zijn.

**TÜV Rheinland**  
Sicherheit und Umweltschutz GmbH  
Institut für Software, Elektronik, Elektrotechnik (ISEE)

**ZERTIFIKAT**  
**CERTIFICATE**

Das Institut für Software, Elektronik, Elektrotechnik (ISEE) bescheinigt die Einhaltung der Normen:

**Hamburgische Electricitäts-Werke AG**  
Überspannung 12  
22297 Hamburg

Im Rahmen eines unternehmensweiten Jahr-2000-Projektes dieser Produkt- und Dienstleistungsbereiche, durch die durch eine nicht exakte Veranschaulichung der Übergänge vom Jahr 1999 auf das Jahr 2000 zu Fehlern in Computer- und Datenverarbeitungssystemen kommen können, Zustimmung und Nichtzustimmung auszusprechen und.

Der Nachweis wurde durch ein Produkttest durchgeföhrt. Die Ausfertigung am 22. Januar 1999 ist Bestandteil dieses Zertifikates. Die Gültigkeit der Zertifikatsverleihe ist unbefristet.

**TÜV Rheinland**  
Sicherheit und Umweltschutz GmbH  
Am Rhein 100-100, 50667 Köln  
Telefon: 0221 345-1, Telefax: 0221 345-1000  
E-Mail: [info@tuev-rheinland.de](mailto:info@tuev-rheinland.de)

**DIN Geprüft**

**SOFTWARE**  
**ISO/IEC 12119**

Dieses Siegel verleiht am April 99 DIN CERTCO, Berlin.



klanten zo goed wil bedienen, geen telefoonnummer wil vrijgeven, is ons echter onduidelijk. Van bedrijven die niet bereikbaar waren of een onvolledig antwoord gaven, is het weergegeven materiaal hoofdzakelijk van hun website afkomstig.

### Bronnenstudie

De bereidheid tot het verspreken van informatie over dit onderwerp loopt ook op de websites van de afzonderlijke fabrikanten nogal uiteen, al betreft dit dan andere omstandigheden dan bij onze belondevraag. Het web vormt over het algemeen het hoofdmiddel voor informatie over millenniumproblemen. Er zijn maar weinig fabrikanten die deze informatie via andere wegen vrijgeven: Microsoft verstuurt bijvoorbeeld op aanvraag een (desgewenst Nederlandstalige) Year 2000 Resource CD (zie ook c't 12/99), die een uittreksel van de informatie op de webserver en diverse service packs omvat. Hiervoor kun je bellen naar het Jaar-2000-informatiecentrum van Microsoft (Nederland: tel. 0800-0997757 of België: tel. 0800-76169).

Microsoft biedt als grootste in de branche een gewoonweg onuitputtelijke bron van informatie over het jaar 2000 op het web aan. Intussen is een klein deel van die gegevens ook in het Nederlands beschikbaar, maar het overgrote deel is Engelstalig. Voor veel producten geldt: overdaad schaadt. Maar vermoedelijk is het dankzij OLE, ADO, DOA, enzovoort op de samenhang tussen de producten terug te voeren dat je steeds opnieuw de indruk krijgt dat je het overzicht verliest.

Bij andere fabrikanten, bijvoorbeeld Adobe, ziet de bezoeker van de website in eerste instantie niet meteen dat het jaar 2000 eraan komt. Helemaal onderaan op de webpagina ([www.adobe.nl](http://www.adobe.nl)) zie je een link naar 'Jaar 2000 Product-ondersteuning'. Als je hierop klikt, stuit je echter op karige informatie. Voor uitgebreidere informatie over dit onderwerp kun je een (Engelstalig) PDF-document van 12 pagina's downloaden. Dat document bevat een lijst van onderzochte producten en de verklaring dat alle na 1-1-1999 uitgegeven producten jaar-2000-bestendig zijn. Incidenteel wordt

bij de probleembeschrijving van de afzonderlijke producten ook verwezen naar problemen in het jaar 2000. Meer niet.

Ook op de website van het StarOffice, onlangs opgeslokt door Sun, wordt nauwelijks informatie over het jaar 2000 gegeven. Sun voelt zich natuurlijk alleen maar verantwoordelijk voor de nieuwste producten. Een telefoontje naar de makers van StarOffice, het Duitse Star

Division, bracht aan het licht dat versie 3.0 de oudste versie is die ze nog getest hebben, maar dat ze hierover geen bindende uitspraken konden doen. Dat is niet meer, maar ook niet minder waard dan de officiële informatie van andere fabrikanten.

In de bedrijfstak die zich met commerciële software bezighoudt, heet het eenstemmig dat de 'euro-gesichte' producten aangevuld met de laatste correc-

ties ook geen problemen met het jaar 2000 hebben. De noodzaak daarin alle updates mee te nemen, zou door de wetgever zijn bepaald, aangezien deze steeds opnieuw wijzigingen in de methodes vastlegt. De prijs hiervoor varieert daarentegen: terwijl Lexware grotendeels gratis updates uitbrengt, moet je daarvoor bij andere aanbieders vaak flink in de buidel tasten.

Menig fabrikant voorziet zijn

### Linux en applicaties

De Linux-tijdrekening is gebaseerd op het tellen van de seconden die sinds het begin van 1970 zijn vergaan. Behalve bij het booten zouden afhankelijkheden van bepaalde specifieke pc-eigenschappen niet mogen voorkomen. De voor getallen bestemde 32 bits brede variabele zal pas in het jaar 2038 'overlopen', oudjaar 1999 is hiervoor dus niet van betekenis. Maar aangezien niet alle effecten van de overgang naar het jaar 2000 alleen van de kernel afhangen, zijn enkele vragen op zijn plaats.

Gratis software wordt niet door een enkel softwarehuis, maar door een grote 'ontwikkelaarsgemeenschap' zonder overkoepelende bedrijfsregie verder ontwikkeld. Daarom kun je van een afzonderlijke instantie zeker geen garantie omtrent de jaar-2000-geschiktheid van een heel Linux-systeem verwachten. De uitgevers van de meest gebruikte Linux-distributies geven op hun websites aan dat je geen problemen met applicaties hoeft te verwachten (Caldera OpenLinux en Red Hat Linux tooien zich zelfs met onafhankelijke certificaten). Dat moet je echter niet als een garantie opvatten. In elk geval zijn de uitgevoerde tests beter gedocumenteerd dan die uit het commerciële kamp en krijgt de gebruiker gedetailleerde aanwijzingen over elk systeemonderdeel (van de honderden), dat misschien nog up-to-date moet worden gebracht.

De weinige problemen die tot op heden aan het licht zijn gekomen, hebben meestal betrekking op

programma's van het alomtegenwoordige GNU-project. Details hierover worden op de website van de Free Software Foundation (<http://www.gnu.org/software/year2000.html>) nader beschreven en vaak meteen van reparatievoorstellen voorzien. In tegenstelling tot de geschematiseerde testmethodes van commerciële softwareproducenten, die in de regel hun producten ongeacht alle denkbare fix-packs alleen testen op die besturingssysteemrelease waarvoor ze werden ontwikkeld, bericht de GNU-pagina over ervaringen van enkele gebruikers die hun systeemklokken vooruit hadden gezet. Verkeerde invloeden, bijvoorbeeld door verschillende systeembibliotheken, vallen daardoor gemakkelijker op, toch duiken er maar weinig probleemgevallen op.

Bij systemen, die niet ouder zijn dan een tot twee jaar, gaat het slechts om een handvol pakketten die vaak ook alleen voor softwareontwikkelaars van betekenis zijn. De belangrijkste toepassingsprogramma's waarbij incompatibiliteiten in bepaalde versies worden verwacht, zijn in de tabel samengevat.

De meeste Linux-software zal zich omtrent jaartallen na 2000 aan de POSIX-standaard conformeren: daarom worden na nieuwjaar 2000 de jaartallen van 00 tot 38 aan de 21e eeuw toegewezen en jaartallen van 70 tot 99 aan de 20e eeuw. Waardes tussen 39 en 69 worden door deze standaard uitdrukkelijk als ongedefinieerd geclassificeerd.

### Belangrijke Linux-applicaties

Niet jaar-2000 geschikt	Jaar-2000-geschikt	Versies-opvraag
date (original GNU) ( <a href="http://www.gnu.org/">http://www.gnu.org/</a> )	date (shellutils ab 1.1.6)	date -version
elm 2.4 ( <a href="http://sunsite.unc.edu/pub/Linux/system/Mail/readers">http://sunsite.unc.edu/pub/Linux/system/Mail/readers</a> )	elm 2.5	elm -v
groff, nroff, troff (niet nader genoemde principiële problemen van de programmafamilie)		
pine < 4.0 ( <a href="http://ftp.cac.washington.edu/pine/pine.tar.Z">http://ftp.cac.washington.edu/pine/pine.tar.Z</a> )	pine ab 4.0	pine
tc/tk 7.x (Oudere tc/tk-versies zijn hierbij vanwege hun geringe functieomvang niet betrokken) ( <a href="http://ftp.neosoft.com/pub/tcl/">http://ftp.neosoft.com/pub/tcl/</a> )	tc/tk 8.x	tc/tk info patchlevel exit



software van een keurmerk dat afkomstig is van een externe instantie, die de software of de werkwijze van de fabrikant aan een onderzoek heeft onderworpen. Zo'n keurmerk zegt evenwel niet per se iets over de concrete jaar-2000-geschiktheid.

Lotus speelt een outsiderrol. Op de Nederlandse website is geen informatie over het jaar 2000 te vinden, maar op de Duitse en Amerikaanse des te meer. De Duitse vestiging doet er zelfs een extra schepje bovenop met de toezegging aan de klant dat optredende fouten die verband houden met het jaar 2000, achteraf met een update worden gecorrigeerd of dat je anders de koop ongedaan kunt maken. Hieraan zijn weliswaar bepaalde voorwaarden verbonden, maar toch is het uniek. We zijn geen andere fabrikant tegengekomen die dat uit zichzelf aanbiedt.

Ook Corel doet het niet slecht: voldoende, maar niet te veel informatie. Zelfs voor producten als QuattroPro en Paradox die oorspronkelijk afkomstig zijn van Borland, kun je toepasselijke informatie vinden. De informatie die Inprise (vroeger Borland) en Corel verstrekken, is zelfs hetzelfde.

Verheugend, maar ook wel vanzelfsprekend, is onze constatering dat ons verzoek om informatie geen enkele fabrikant deed opschrikken. Blijkbaar hadden ze allemaal al vaker de vraag gekregen of hun producten wel millenniumproof zijn.

Als je regelmatig software van goedkope aanbieders trekt, tast je in het duister. We hebben bij enkele van die softwarehandelaren eens rondgesnuffeld. Slechts enkele van die bedrijven konden concrete informatie geven op de vraag of gebruikers ook in het jaar 2000 nog probleemloos met de door hun verkochte software kunnen werken. Het merendeel is kennelijk nog niet tot de ontdekking gekomen dat mensen hierover geïnformeerd willen worden.

Kenmerkend is de tendens bij alle fabrikanten om hun oude versies maar te vergeten. Het meest opvallend gebeurt dat bij Symantec: alleen de actuele varianten van hun producten worden als compliant aangeduid, de rest schiet erbij in. Kijkend naar wat de websites van de diverse fabrikanten hierover te melden hebben, rijst bij ons het vermoeden

dat je de informatieverstrekking op al deze vindplaatsen in verschillende mate op drie motieven kunt terugvoeren.

Ten eerste bestaat er een lijst of door databasequery's ondersteunde beschrijving van een groot aantal programmafouten en -foutjes, waaruit blijkt dat men de klant de helpende hand wil bieden, zelfs als hieruit in het extreme geval negatieve reclame voor de fabrikant zou kunnen voortvloeien. Daar tegenover staat ten tweede de pure massapublicatie. Samen met de op een gegeven moment onvermijdelijke tegenstrijdigheden in het informatiecircuit, wil men hiermee waarschijnlijk vooral de onzekere klanten imponeren en geruststellen.

Ten derde hebben we dan nog de geïrriteerde tot brutale fabrikantuitspraak, dat men zich op het jaar 2000 heeft voorbereid en dat de klant immers al een garantiebewijs in de doos van de software heeft kunnen vinden. Waarschijnlijk wil men zich op deze wijze tegen advocaten en querulanten indekken.

## Grijs gebied

Zeker in het geval van het besturingssysteem, maar ook bij applicaties, hoef je niet alle updates te installeren die door de fabrikant worden aangeraden. Welke je nodig hebt, staat en valt met de functies die je gebruikt. Als je gepokt en gemazeld door de neveneffecten van eerdere updatepogingen, de tijd kunt missen, kun je het beste de documentatie bij de afzonderlijke correcties ter harte nemen en zelf bepalen welke op jouw systeem van toepassing zijn.

De fundamentele jaar-2000-geschiktheid van een Intel-pc staat en valt met het BIOS. Voor het merendeel van de pc's geldt dat er hooguit eenmalige correcties nodig zijn om een pc over de drempel naar het jaar 2000 te helpen. c't stelt gratis testprogramma's beschikbaar voor de beoordeling van de jaar-2000-geschiktheid van een pc, alsook voor de correctie van de gangbare jaar-2000-defecten [1]. Als je goed door deze testen komt, kun je je met een gerust hart bezighouden met de software die op een pc wordt gebruikt.

Je begint met het testen van het besturingssysteem. Hiervoor gelden, afhankelijk van het systeem dat je gebruikt, verschil-

## Arglistige OLE-automatisering

Versie	Datavenster
< 2.20.00.4054	ontbrekende eeuw wordt vanuit de systeemdatum aangevuld
> 2.20.00.4054	eeuw < 30 is 20xx, anders 19xx
> 2.30.00.xxxx	drempelwaarde instelbaar bij Windows 98 en NT (registry)
Het hangt van de OLE-automation-bibliotheek (oleaut32.dll) af hoe onder andere Acces met jaaraanduidingen van twee cijfers omgaat.	

lende vooronderstellingen. In geen van de huidige pc-besturingssystemen zitten fundamentele problemen. Dat wil zeggen: ze nemen de datuminformatie over uit de systeemklok van de pc (ofwel direct ofwel via het BIOS). Uitgaande van een pc die millenniumproof is, heeft geen enkel besturingssysteem opstartmoeilijkheden.

Toch gaan updates, service-packs, fix-packs en upgrades voor besturingssystemen als warme broodjes over de toonbank als ze zich alleen al met het attribuut 'jaar 2000' tooien. Twee belangrijke punten worden hierbij vaak vergeten: ten eerste zijn deze correcties voor eerst niet definitief en ten tweede corrigeren ze vaak alleen heel exotische functies, waarvan het merendeel van de gebruikers tot nu toe nauwelijks kennis heeft genomen. Daarom geldt: eerst denken, dan updates installeren.

Het voorbeeld van Windows 95 maakt duidelijk dat het weliswaar zeer lovenswaardig is dat een fabrikant de moeite neemt zijn producten op alle punten millenniumproof te maken, maar ook dat zo iets aan de belangen van de meeste gebruikers voorbijgaat. Microsoft biedt voor Windows 95 een millennium-update aan. Met deze update worden echter geen enkele grove fout aangepakt die de gebruiker in het jaar 2000 voor problemen kan stellen. Wat wel wordt verwijderd zijn de kleinere probleempjes die in het jaar 2000 hooguit onder bepaalde omstandigheden kunnen optreden:

- Het verouderde bestandsbeheer (winfile.exe uit Windows 3.x-tijden) geeft de bestandsdatum verkeerd weer. Een cosmetisch probleem.
- De datum-instructie op de opdrachtregel verwacht een jaaraanduiding van vier cijfers. Die cijfers zijn eenduidig en spreken voor zich.

- De functie voor het zoeken van bestanden geeft bij het zoeken naar de datum waarop iets werd gewijzigd, de jaartallen van vier cijfers verkeerd weer. Vervelend, maar dat kun je uitschakelen door Windows te dwingen gebruik te maken van datumsaanduidingen van vier cijfers.
- De standaardselectiefunctie voor tijd- en datum retourneert eventueel verkeerde datumwaarden. Idem dito.
- De datum voor het verkrijgen van een IP-adres via DHCP slaat 29.2.2000 over. Niet fraai, maar vergeeflijk.
- De selectiehulp levert verkeerde jaargetallen – puur cosmetisch.
- Het commando Xcopy verwacht jaartallen van vier cijfers. Wordt die functie nog wel met tweecijferige datumaanduidingen gebruikt?

## Overbodig

Twee van deze problemen, optredend bij het zoeken naar bestanden en met de standaardselectiefunctie voor datum en tijd, kunnen alleen worden verholpen door het standaard door Windows gebruikte datumformaat om te zetten in een formaat met vier cijfers voor het jaartal. Met de overige problemen krijgt slechts een fractie van de gebruikers te maken. Dat wil zeggen, als je van tevoren nagaat welke problemen door een zogenaamde jaar-2000-update worden opgeheven, kun je je het installeren daarvan meestal besparen. Bovendien loop je dan niet het risico dat hierdoor eventuele andere parameters worden verschoven.

In het geval van Windows 9x is de situatie nog relatief eenvoudig. Bij Windows NT met zijn de huidige zes service packs en talrijke hot-fixes is deze nauwelijks te overzien, vooral omdat Microsoft bij Service Pack 4



[www.ct.nl](http://www.ct.nl)



De Philips eargear is een hoogwaardige FM-radio met een winkelwaarde van f 29,95. Je krijgt hem thuisgestuurd nadat het abonnementsgeld is overgemaakt. De actie geldt niet in combinatie met een van de overige kortingsactie's. Je ontvangt hem uitsluitend bij aangaan van een volledig jaarabonnement van f 85,-. De actie geldt van 18 november 1999 tot en met 18 februari 2000.

**ct Brains 'n Bytes.**



# Neem nu een abonnement op **ct** magazine en je ontvangt gratis een eargear-radio.

Bon weg? Geen nood.

Fax uw aanvraag (ovv 'eargear') naar +31(0)24-372 36 30.

U kunt het formulier natuurlijk ook op het web invullen:

<http://www.ct.nl>.

Wie nu een abonnement neemt, krijgt c't magazine voor f 85,- een jaar lang direct-in-de-bus. c't geeft verfrissend heldere antwoorden op computervragen: geen marketinggeklets, gewoon kijken naar de feiten plus een gefundeerd oordeel van de technische redacteur. En we geven je er zelfs nog een cadeautje bij: de philips 'eargear-radio'.

Stuur de antwoordkaart (postzegel hoeft niet) naar:

c't abonnementen, Antwoordnummer 2323, 6500 WC Nijmegen of fax 'm direct naar: +31 (0)24 - 372 36 30. Onze e-mail: [abo@ct.fnl.nl](mailto:abo@ct.fnl.nl)

**ct** Brains 'n Bytes.



## Datumberekening met Excel als voorbeeld

Als je al gebruikmaakt van nieuwere Excel-versies (97 of 2000), hoef je je volgens Microsoft geen zorgen te maken over de overgang naar het jaar 2000. Bij Excel 95 is dat anders. Microsoft stelt hiervoor een gratis update beschikbaar [4]. Deze splitst Microsoft Query 2.0 (Msqry32.exe) nieuwe regels voor jaaraanduidingen van twee cijfers in de maag. Excel 95 zou na de update net zo moeten werken als Excel 97 en 2000.

Bij de omgang met datumwaarden vergen de twee verschillende datumsystemen van Excel, die in de loop der tijd zijn ontstaan, nogal gewenning. Dat zijn het 1900- en het 1904-datumsysteem. Onder Windows gebruikt Excel standaard het 1900-datumsysteem, terwijl op de Mac het 1904-systeem wordt gehanteerd. Het 1900-datumsysteem biedt een betere compatibiliteit tussen Microsoft Excel en andere spreadsheets, zoals Lotus 1-2-3, die onder MS-DOS of Windows lopen. Excel kan echter ook naar het andere datumsysteem worden omgezet. Dat leg je vast in het menu Extra/Opties bij het tabblad Berekenen (Datumsysteem 1904).

In het 1900-datumsysteem is 1 januari 1900 de eerste dag, die Excel kent. Intern verandert Excel een datum in een doorlopend getal, dat voor het aantal dagen staat dat sinds 1 januari 1900 is verstreken. Bij de invoer van '23 oktober 1999', verandert het programma de datum in het getal 36456. In

het 1904-datumsysteem begint de tijdrekening met 1 januari 1904. Excel verandert 23 oktober 1999 in het doorlopende getal 34994. Per werkmapp moet je een keuze maken voor een van beide datumsystemen en ook bij het verbinden van werkmappen moet je op dit gebied voorzichtig zijn. Doe je dat niet, dan loopt een renteberekening in twee datumsystemen faliekant mis.

Zolang je bij de omgang met datumwaarden niet aan de onderste grens (1900 of 1904) stoot, blijft het datumsysteem zonder praktische betekenis. Met één uitzondering: de schrikkeljaarberekening in het 1900-systeem vertoont een fout, naar het heet ten behoeve van de compatibiliteit met Lotus 1-2-3. Hoewel 1900 geen schrikkeljaar is, accepteert Excel 29-2-1900 als een geldige datum. Als je met Excel per dag tot aan deze grens rekent, krijg je met deze eigenschap te maken.

Het is veel waarschijnlijker dat in de onbedachtzame omgang met jaartallen van slechts twee cijfers, in bijvoorbeeld macro's fouten sluimeren die pas in het jaar 2000 de kop op steken. Om ervoor te zorgen dat Excel weet welke eeuw er bedoeld wordt, moet je voor de jaaraanduiding steeds gebruikmaken van vier cijfers bij de. Dus in plaats van:

```
Sub DatumTweeCijfers()
ActiveCell.Value = "03.02.35"
End Sub
```

kun je beter:

```
Sub DatumVierCijfers()
ActiveCell.Value = "03.02.2035"
End Sub
```

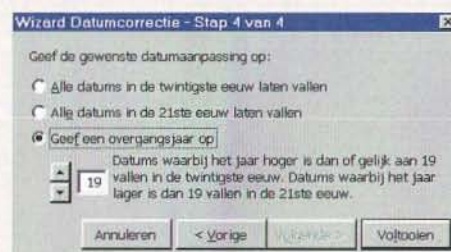
gebruiken. Bij het opnemen van macro's met de macrorecorder zet Excel een invoer als '03.02.28' automatisch om in de datum '03.02.2028'. Dat doet het voor het door Microsoft gedefinieerde tijdvenster. Dat wil zeggen, dat het bij alle jaartallen van twee cijfers van 0 tot 29 2000 optelt, alle andere invoer van twee cijfers, dus 30 tot 99, interpreteert het hierbij als 1930 tot 1999.

Als je vaak met datumaanduidingen in Excel werkt, zou je de add-ins moeten aanschaffen, die Microsoft speciaal voor het jaar 2000 aanbiedt [8]; ze werken echter alleen met Excel 97 (met SR-2) en Excel 2000. Na het im-

maakt desgewenst een aparte tabel aan, waarin kritische datumopgaven worden opgesomd. Ook kan hij interactief bij het zoeken helpen. Je kunt dan direct bepalen of je een wijziging wilt doorvoeren of niet.

De assistent voor de datumcorrectie doorzoekt hele mappen met Excel-werkmappen op verdachte datumopgaven. Hij spoort opgaven als 'maart 99' op, die alleen in de context eenduidig zijn. Verder helpt hij jaaraanduidingen van twee cijfers snel en zonder problemen om te zetten in aanduidingen van vier cijfers. Ook deze assistent levert een lijst, waarin hij de laagste en de hoogste datum van een werkmapp tegen elkaar afzet.

Ook een datumbewakingsassistent is heel nuttig: deze controleert tabellen op datumopgaven en formaten, die geen eendui-



**De door Microsoft aangeboden assistenten zijn goud waard voor mensen die veel met datumvelden te maken krijgen.**

plementeren van die add-ins in Excel staan deze in het menu Extra's onder de instructie datumverandering ter beschikking. De assistent voor de datumomzettingen helpt bepaalde vormen van datumnotaties in de werkmappen op te sporen, die met vroegere Excel-versies zijn aangemaakt.

De assistent herkent ook datumberekeningen die voor verschillende uitleg vatbaar zijn, evenals het gebruik van datumfuncties en koppelingen met externe gegevensbronnen, die externe datumaanduidingen kunnen opleveren. De assistent

dige jaaraanduiding bevatten. Deze add-in is vooral bij nieuwe werkmappen een groot voordeel, omdat hij automatisch kritische datumformaten van twee cijfers in datumformaten van vier cijfers omzet.

Ondanks de omvangrijke support kun je je niet echt veilig wanen. Excel en VBA bieden toch nog voldoende struikelblokken. Een voorbeeld van zo'n struikelblok in Excel zelf is de datumfunctie die uit de afzonderlijke invoer voor dag, maand en jaar een Excel-datumwaarde genereert. Deze werkt niet analoog aan de omzettingfuncties voor jaaropgaven van twee cijfers en maakt uit '(20;1;1)' 1 januari 1920, terwijl Excel uit de invoer '1-1-20' de datum 1-1-2020 destilleert.

**Opgelet: zelfs Excel 2000 behandelt jaartallen van twee cijfers uniform, hier in het voorbeeld van de datumfunctie.**

Microsoft Excel - jaar 2000 voorbeeld.xls							
Bestand Bewerken Beeld invoegen Opmaak Extra Data Venster Help							
F2 =DATUM(E2,D2,C2)							
	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	01.01.00	1 januari 2000	1	1	0	01-01-00	1-jan-1900
3	01.01.10	1 januari 2010	1	1	10	01-01-00	1-jan-1900
4	01.01.20	1 januari 2020	1	1	20	01-01-00	1-jan-1900
5	01.01.30	1 januari 1930	1	1	30	01-01-00	1-jan-1900
6	01.01.40	1 januari 1940	1	1	40	01-01-00	1-jan-1900
7	01.01.80	1 januari 1980	1	1	80	01-01-00	1-jan-1900
8	01.01.90	1 januari 1990	1	1	90	01-01-00	1-jan-1900
9							
Gereed NUM							



flink wat verwarring heeft gecreëerd door twee verschillende versies van dat service pack op de server te zetten: eentje waar blijkbaar geen jaar-2000-correcties in zitten (33 MB) en een met die correcties (70 MB).

De kleine versie van het service pack omvat alle correcties voor het besturingssysteem zelf. Met 'externe' componenten als de Site Server, FrontPage en Internet Explorer wordt alleen door de grote update rekening gehouden. Een zinvolle mogelijkheid om de updatenoodzaak van tevoren vast te stellen en dan de geschikte updates te installeren, bestaat helaas niet. Wat overblijft is *the hard way*, namelijk het stap-voor-stap doornemen van de door Microsoft aangeboden informatie en die te meten aan de daadwerkelijke behoefte.

In een standaardomgeving kan worden volstaan met Service Pack 3 of 4. Met cosmetische problemen, zoals beperkingen bij het zoeken van bestanden, problemen bij het instellen van de datum en de tijd en verkeerde invoer in backup-logbestanden, zul je dan moeten leven. Voor de volledigheid moet je echter wel gebruikmaken van een nieuwere Internet Explorer dan de versie die standaard bij NT wordt geleverd, of een alternatief product gebruiken.

Uit deze twee voorbeelden kun je leren, dat je als privégebruiker beter een terughoudende updatestrategie kunt aanhouden. Want wie geen kabelmodem heeft, zal niet zo snel overgaan tot het downloaden naar de harde schijf van een 70 MB groot bestand. Bij commercieel gebruik van de pc is deze handelwijze daarentegen niet aan te raden, voor zover je hierbij bent aangewezen op nieuwere producten en servers op de achtergrond. In geval van twijfel moet hier sowieso de eigen IT-afdeling aan te pas komen en de afzonderlijke foutcorrecties van de fabrikanten beoordelen.

MacOS-gebruikers hebben het gemakkelijker. Actuele MacOS-versies hanteren datumaanduidingen vanaf het jaar 30.081 voor Christus tot het jaar 29.940. Al sinds de eerste Macintosh van 1984 zijn de systeemroutines voor de datum- en tijdverwerking jaar-2000-conform, hoewel dat hier beperkt blijft tot de periode van 1904 tot 2040. Toch adviseert Apple Systeem 7.5.5 of een

nieuwere versie van MacOS te gebruiken. Het bedrijf garandeert alleen voor deze besturingssysteemversies jaar-2000-compliance. Een geld-terug-garantie of een recht van omruil voor het geval zich toch problemen voordoen, wordt echter ook door Apple niet aangeboden.

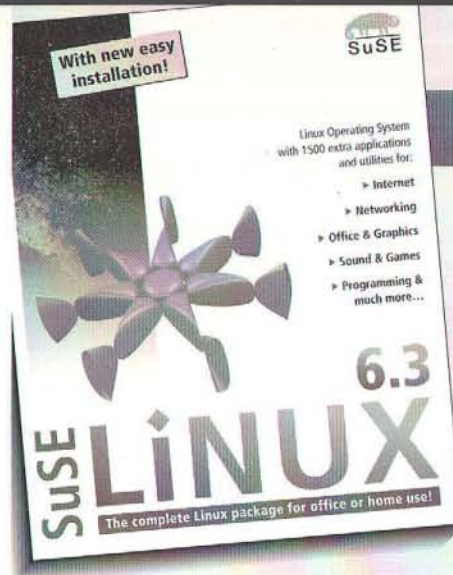
Toch is de gebruiker ook op de Mac niet van problemen gevrijwaard. De typische problemen, waar de pc-software van nu mee te maken heeft, zijn ook op de Mac te vinden. Dat geldt met name bij de invoer van jaartallen van twee cijfers. De universiteit van Hamburg heeft hierover enkele tips verzameld [2].

### Typische gebreken

Bij de doorsneesoftware van tegenwoordig kun je ervan uitgaan dat de jaaraanduiding van een datum in vier cijfers wordt verwerkt en opgeslagen. In tegenstelling tot wat men altijd beweert, is de gierigheid van de programmeurs dus niet debet aan het falen van de software. De problemen liggen hier bij de in- en uitvoer: veel programma's voeren datumaanduidingen slechts met twee cijfers in en uit. Bij de invoer vullen ze dan op onzichtbare wijze de ontbrekende cijfers voor de eeuw in. Dit hebben applicaties voor Windows en MacOS met elkaar gemeen.

De grenzen die een programma onderscheid bij de invoer van een uit twee cijfers bestaand jaartal tussen 1900 en 2000, lopen echter enorm uiteen. Zo interpreteert Excel 2000 een invoer van '1-1-20' als 1-1-2020, maar een invoer van '1.1.30' als 1-1-1930. Dit tijdvenster varieert niet alleen bij afzonderlijke producten van een enkele fabrikant, maar verandert bovendien als je de foutcorrecties installeert. Dat gebeurt in elk geval bij enkele producten van Microsoft, opdat er uniforme grenzen worden gerealiseerd.

Aan dit venstermechanisme voor het uit elkaar houden van de eeuwaanduidingen, kleven vervelende haken en ogen als de omzetting niet consequent heeft plaatsgevonden: de British Standards Institution schrijft in zijn jaar-2000-statuten voor dat de conversie van jaartallen van twee cijfers naar jaartallen van vier cijfers en terug eenduidig moet zijn. Microsoft heeft dit zinvolle advies zelfs in het huidige Excel



Ook als DVD!

Nu met grafische installatietool!

## SuSE Linux 6.3

Met de SuSE-tool YaST kunnen Linux-beginners hun systeem betrouwbaar installeren en configureren. Met meer dan 1500 applicaties – van het Office-pakket, de databases tot en met de MP3-player – bieden wij u een actuele en consistente verzameling van de beste gratis Linux-programma's. Kies uit verschillende prestatiekrachtige desktopomgevingen en stel uw persoonlijke desktop samen. In het omvangrijke handboek staan goede adviezen en nuttige tips. Inclusief 60-dagen-installatiesupport!

**Linux-kenners verheugen zich over de volgende highlights:** XFree86™ 3.3.5, kernel 2.2.12, glibc 2.1, KDE 1.1.2 en StarOffice 5.1a

**6 CD-ROMs & een Engelse handleiding van 480 pagina's**

→ [€ 46,-]

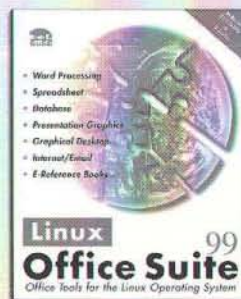
## Linux Office Suite 99

Beleef productiviteit op uw desktop! SuSE presenteert een verzameling Office-tools die aan alle wensen voldoet:

**Applicware 4.4.2** biedt tekstverwerking, spreadsheets en presentaties, maar ook een eenvoudige interface naar SQL-databases en een objectgeoriënteerde ontwikkelingsomgeving. En dat allemaal met een intuïtieve grafische gebruikersinterface! Geschikt voor alle bekende Linux-distributies!

**2 CD-ROMs & Engels handboek**

→ [€ 75,-]



### Bestel nu!

Computercollectief  
Amstel 312  
1017 AP Amsterdam

Fax +31 20 62 26 668  
Email [verkoop@comcol.nl](mailto:verkoop@comcol.nl)  
WWW [www.comcol.nl](http://www.comcol.nl)

Een complete lijst van onze resellers vindt u onder [www.suse.de/reseller/netherlands/netherlands.html](http://www.suse.de/reseller/netherlands/netherlands.html)



SuSE GmbH  
Schanzäckerstraße 10  
D-90443 Nürnberg

Tel. +49 911 740 53 31  
Fax +49 911 741 77 55

Email [suse@suse.de](mailto:suse@suse.de)  
WWW <http://www.suse.de>



## Softwarefabrikanten en millenniumproblemen

Fabrikant/ hoofdkantoor	Garantieverklaring/ classificatiepolitiek	WWW-adressen	Taal	Tel./ Hotline	Fax	Aanbod aan upgrades, voorwaarden
Adobe Systems Europe BV Hoogoorddreef 54a 1101 BE Amsterdam	geen definitie van y2k-compliance, uitdrukkelijk geen garantie	<a href="http://www.adobe.nl/aboutadobe/year2000/main.html">http://www.adobe.nl/aboutadobe/year2000/main.html</a> <a href="http://www.adobe.nl/aboutadobe/year2000/pdfs/y2k_info.pdf">http://www.adobe.nl/aboutadobe/year2000/pdfs/y2k_info.pdf</a>	NL En	020-6511200	020-6511300	-
AND International Publicers Stationsplein 45 3013 AK Rotterdam	garantie op y2k-compliant producten tot 1 juli 2000	<a href="http://www.and.nl/millennium/content.shtml">http://www.and.nl/millennium/content.shtml</a> alle producten op de y2k-site zijn y2k-compliant ( <a href="http://www.and.nl/millennium/products.shtml">http://www.and.nl/millennium/products.shtml</a> )	En En	010-2403800	010-2403810	
Apple Call Center Postbus 3200 3980 CA Bunnik	verklaring geldt alleen voor originele Apple-producten die op de site wordt aangemerkt als compliant	<a href="http://www.apple.com/nl/year2000/">http://www.apple.com/nl/year2000/</a>	NL	-	-	-
Applix Helpdesk Fokkerstr. 3 3833 LD Leusden		<a href="http://www.applix.com/services/support_y2k.cfm">http://www.applix.com/services/support_y2k.cfm</a>	En	033-4320977		
Autodesk Info-center Rivium Westlaan 2 2909 LD Capelle a/d IJssel	verklaring met betrekking op BSI, geen verdere garantie	<a href="http://www.autodesk.com/support/resource/year2000/2000text.htm">http://www.autodesk.com/support/resource/year2000/2000text.htm</a>	En			
Caldera systems Ibtribute BV Balkweg 7 5232 BT 's-Hertogenbosch	OpenLinux is onafhankelijk getest door Keylabs en y2k-compliant bevonden	<a href="http://www.calderasystems.com/company/y2k/">http://www.calderasystems.com/company/y2k/</a>	En			linux@calderasystems.com
Computer Associates Wattbaan 27 3439 ML Nieuwegein		<a href="http://www.cai.com/solutions/year2000">http://www.cai.com/solutions/year2000</a>	En	030-6082828	030-6041234	upgrade-prijs afhankelijk van licentie
Corel	-	<a href="http://www.corel.nl/y2k.html">http://www.corel.nl/y2k.html</a>	NL/EN			
Cristie Electronics Chestnut Lane GL5 3EH Gloucestershire		<a href="http://www.cristie.com/uk/uk_html/uk_frm_main.html">http://www.cristie.com/uk/uk_html/uk_frm_main.html</a>	En			
david.harris@pmail.gen.nz	eigen definitie van y2k-compliant, mail header volgens RFC 822 en RFC 1123 (geen verplichte 4-cijferige datums)	<a href="http://www.pegasus.usa.com/laq/y2k.htm">http://www.pegasus.usa.com/laq/y2k.htm</a>	En			
Exact Software Postbus 5066 2600 GB Delft	Exact heeft praktisch al haar klanten met een onderhoudscontract een updatepakket toegestuurd	<a href="http://www.exact.nl/index.asp?Lang=NL&amp;Firm=6">http://www.exact.nl/index.asp?Lang=NL&amp;Firm=6</a>	NL			mailto:oho@exact.nl
Filemaker	geen garantie verplichtingen, tenzij dit in licentie staat.	<a href="http://www.filemaker.com/legal/notice_y2k.html">http://www.filemaker.com/legal/notice_y2k.html</a> <a href="http://www.filemaker.com/support/y2k.html">http://www.filemaker.com/support/y2k.html</a>	En En	020-3469377	-	upgrade is gratis voor filemaker pro 2.1, 3.0, 4.0, 4.1
IBM	brengen klanten zelf op de hoogte van y2k-issues	<a href="http://www.nl.ibm.com/news/jaar2000.html">http://www.nl.ibm.com/news/jaar2000.html</a>	NL			jaar2000@nl.ibm.com
Inprise Postbus 71876 Amsterdam	definitie volgens BSI- specificatie PD2000-1	<a href="http://www.borland.com/about/y2000/">http://www.borland.com/about/y2000/</a>	En			Y2K@inprise.com
Intuit Duitsland Carl-Zeiss-Ring 19-21 85737 Ismaning	definitie volgens interne standaard	<a href="http://www.intuit.com/corporate/year2000/">http://www.intuit.com/corporate/year2000/</a>	En	+49 89996360	+49 8999636345	workarounds gratis via www te verkrijgen
KPN telecom		<a href="http://www.kpn-telecom.nl/9267284/mmproble.htm">http://www.kpn-telecom.nl/9267284/mmproble.htm</a>	NL	cons. 0800-0402; bedrijf: 0800-0403		klanten moeten probleem bij KPN aanmelden, KPN lost binnen 1 jaar op
Lexware Jechtinger Str. 8 79111 Freiburg		<a href="http://www.lexmark.de/products/index.html">http://www.lexmark.de/products/index.html</a>	Du	+49 76147040	+49 76147040	in prijs lagere upgrades
Lotus Devel. Ben. Diemerhof 24 1112 XN Diemen		<a href="http://www.lotus.com/home.nl/welcome/y2k">www.lotus.com/home.nl/welcome/y2k</a> <a href="http://www.lotus.nl">www.lotus.nl</a>				
Macromedia		<a href="http://www.macromedia.com/support/general/ts/documents/y2k_compliance.htm">http://www.macromedia.com/support/general/ts/documents/y2k_compliance.htm</a>	En	-	-	-
Micrografix Bisonspoor 6007 3605 LV Maarssen	interne standaard	<a href="http://www2.micrografix.com/resource/y2k/y2k_disclosure.htm">http://www2.micrografix.com/resource/y2k/y2k_disclosure.htm</a>	En			
Microsoft Boeing Avenue 30 1119 PE Schiphol-Rijk	geen garantie introducing/y2khome.asp	<a href="http://year2000.msn.nl/guide/year2000/">http://year2000.msn.nl/guide/year2000/</a> <a href="http://www.eu.microsoft.com/benelux/year2k/nld/updates/default.asp">http://www.eu.microsoft.com/benelux/year2k/nld/updates/default.asp</a>	NL NL	0800-0997757	-	updates gratis (online of resource-cd)
Netscape		<a href="http://www.netscape.com/products/year2000/readiness/client.html">http://www.netscape.com/products/year2000/readiness/client.html</a> <a href="http://www.netscape.com/y2k/index.html">http://www.netscape.com/y2k/index.html</a>	En			
Quark TCG B.V. P.O. Box 132 6500 AC Nijmegen		<a href="http://www.quark.de/about/fin059.html">http://www.quark.de/about/fin059.html</a>	En	0318-687800	0318-693005	upgrade met korting
RedHat linux	eigen definitie y2k compliance;	<a href="http://www.redhat.com/legal/y2k_statement.html">http://www.redhat.com/legal/y2k_statement.html</a>	En			-
IT Group MG International BV Postbus 417 Pompkikker 12A 8440 AK Heerenveen	productcertificering door Software-Instituut					
Star Office SUN Nederland Postbus 1270 3800 BG Amersfoort	garantie door Sun: <a href="http://www.sun.com/y2000/warranty.html">http://www.sun.com/y2000/warranty.html</a>	<a href="http://www.sun.nl/oversun/nieuws/1997/05/vragenantwoordenoverhet.html">http://www.sun.nl/oversun/nieuws/1997/05/vragenantwoordenoverhet.html</a> <a href="http://www.sun.com/staroffice">http://www.sun.com/staroffice</a>	NL	033-45501234	033-4553058	Star divisie is overgenomen door Sun Corp.; nieuwe producten vallen onder Sun
SUSE Linux Schanzäckerstr. 10 90443 Nürnberg	aansprakelijkheid alleen bij overeenkomst en als klanten voor 31.10.99 eigen test doen	<a href="http://www.suse.de/en/linux/y2k/index.html">www.suse.de/en/linux/y2k/index.html</a>	En			support-overeenkomst mogelijk



## Softwarefabrikanten en millenniumproblemen

Fabrikant/ hoofdkantoor	Garantieverklaring/ classificatiepolitiek	WWW-adressen	Taal	Tel./ Hotline	Fax	Aanbod aan upgrades, voorwaarden
Symantec Schipholweg 103 2316 XC Leiden	<a href="http://www.symantec.nl/region/nl/calendar/year2000.html">http://www.symantec.nl/region/nl/calendar/year2000.html</a>	<a href="http://www.symantec.com/region/nl/year2000/index.html">http://www.symantec.com/region/nl/year2000/index.html</a>	NL	071-4083111	071-4083150	
Veritas Software (vroeger Seagate Software) Postbus 75181 1117 ZS Schiphol-rijck	eigen definitie van y2k-compliance; expliciet geen garantie na 2038	<a href="http://www.veritas.com/y2k/index.html">http://www.veritas.com/y2k/index.html</a>				Veritas levert op verzoek y2k-compliant workarounds als 'maintenance-update'

## Jaar-2000-status van de afzonderlijke besturingssystemen

	Commentaar
BeOS	Volgens de fabrikant vallen er geen problemen te verwachten.
DOS	Microsoft vanaf versie 5 is beperkt bruikbaar (vanwege cosmetische problemen bij het weergeven van de bestandsdatum, bij tweecijferige invoer van een nieuwe datum in het jaar 2000, etc.). IBM en Caldera bieden versies aan, die deels al correctiecode voor oudere pc's bieden.
FreeBSD	Vergelijkbare situatie als bij Linux; meer informatie op <a href="http://www.freebsd.org">www.freebsd.org</a> .
Linux	Fundamentele problemen niet bekend. Wel is er sprake van bekende beperkingen bij enkele verouderde programma's.
MacOS	Jaar-2000-proof, voor versies die voor 7.5.5 werden uitgebracht adviseert Apple een gratis update.
OS/2 1.x en 2.x	Volgens IBM geen onderzoek, daarom worden er ook geen fixpaks speciaal voor het jaar 2000 aangeboden.
OS/2 Warp 3 ff	Er zijn enkele fixpaks nodig; IBM biedt meer informatie op: <a href="http://www-4.ibm.com/software/os/warp/solutions/and/y2000/y2kfixes.html">http://www-4.ibm.com/software/os/warp/solutions/and/y2000/y2kfixes.html</a>
Windows 3.x	Zie het eraan ten grondslag liggende DOS. Bij Windows is er sprake van enkele cosmetische problemen. Zo toont onder andere Bestandsbeheer speciale tekens in plaats van een datum in het jaar 2000 zien.
Windows 95	Zie DOS (Windows 9x maakt voor datumfuncties gebruik van DOS); Microsoft biedt bovendien een update die voornamelijk cosmetische correcties doorvoert (zie tekst).
Windows 98	Net als Windows 95, maar het meegeleverd DOS 7.1 bevat correctiecode, die oudere pc's naar het jaar 2000 helpt (net als bij IBM en Caldera); ook hier is via de Windows-updatefunctie een jaar-2000-update verkrijgbaar (hoofdzakelijk voor cosmetische correcties).
Windows NT 3.51	Volgens Microsoft is NT met Service Pack 5 en een speciale jaar-2000-hotfix tot op zekere hoogte geschikt. De hotfix is onder andere noodzakelijk om te voorkomen dat 16-bits programma's zich in het jaar 2000 in de DOS/Windows-emulatie aan het begin van de 20e eeuw wanen.
Windows NT 4	Zie uitvoering aanwijzingen in de tekst.

2000 nog niet opgevolgd.

Jaaraanduidingen van twee cijfers zijn bijzonder problematisch als ze bij het importeren of exporteren van het ene programma in het andere terechtkomen. Je moet er uiterst nauwkeurig op letten dat de desbetreffende programma's met hetzelfde tijdstip werken. Anders wordt bij het uitwisselen van gegevens de deur wijd opengezet voor fouten. Ergernis kun je alleen vermijden door alleen jaartallen van vier cijfers te exporteren.

Windows-gebruikers kunnen een groot deel van de gangbare applicaties ertoe dwingen standaard gebruik te maken van jaartallen van vier cijfers: in het Configuratiescherm onder Landinstellingen kun je de korte standaarddatum wijzigen in een formaat van vier cijfers. Hiervoor hoeft je alleen maar de tekst 'dd.mm.jj' met twee 'j's' te wijzigen in 'dd.mm.jjjj'. Dan gebruikt bijvoorbeeld ook Excel

voortaan dit formaat, zodra je een datum invoert. Helaas oriënteren niet alle programma's zich op deze voorinstelling.

Voor de nog meer preventie onder Windows is het raadzaam een bepaalde DLL (die bij Windows wordt geleverd, maar door andere programma's bij de instal-

latie wordt vervangen), up-to-date te houden. In oleaut32.dll, een van de OLE-bibliotheken, zitten de datumfuncties. Access gebruikt die bijvoorbeeld om jaartallen van twee cijfers te veranderen in jaartallen van vier cijfers. Afhankelijk van de versie van de bibliotheek wordt hierbij gebruikgemaakt van een ander tijdstip (zie tabel op pagina 100).

Maar niet alleen applicaties blijken gebruik te maken van de automation-bibliotheek voor datumfuncties. In de Microsoft-knowledgebase staan ook gevallen gedocumenteerd waarin de JET-database-engine onder bepaalde omstandigheden een beroep doet op deze automation-bibliotheek. Onder ongunstige omstandigheden kunnen hieruit aanzienlijke problemen voortvloeien: stel je maar eens de grote hoeveelheid resultaten voor die je ontvangt als client-pc's die van verschillende oleaut32.dll-versies zijn voorzien, bij een en dezelfde database datumgegevens van twee cijfers opvragen.

Hoe subtiel het millenniumprobleem eigenlijk is, blijkt niet alleen uit de eerder beschreven standaardproblemen waarvoor je altijd wel een oplossing kunt vinden, maar ook uit de vage storingen die in onze tabel zijn gedocumenteerd: QuarkXPress 3.2.1 werkt weliswaar in het jaar 2000, maar kan dan niet meer

worden geïnstalleerd. Macromedia adviseert Shockwave voor Windows te downgraden naar versie 6.0. dBase III+ kan geen gebruik meer maken van databases die vanaf het jaar 2000 al een keer zijn bewerkt (dat probleem is overigens gedocumenteerd).

Je zult voor nog veel grotere problemen komen te staan als je met complexere applicaties werkt, bijvoorbeeld met een stelsel van verschillende modules die met elkaar samenwerken. Voor bijvoorbeeld ArcServe, een backup-oplossing die inmiddels door Computer Associates wordt verkocht, waarvoor talrijke agenten voor het back-uppen van client-systemen bestaan, moet niet alleen de versie van het basisproduct jaar-2000-bestendig zijn, maar ook de versie van alle andere modules.

## Wat nog meer

Inmiddels is het internet bij het dagelijkse pc-gebruik niet meer weg te denken. Net zo min als voor applicatiesoftware weet je of ook het internet volgend jaar zonder problemen zal functioneren. Feit is echter dat vele dagelijks gebruikte diensten, zoals e-mail en news, al vele jaren geleden werden gedefinieerd. Hoewel datumvelden van twee cijfers inmiddels tot vier cijfers werden uitgebreid en de meeste applicaties hiermee overweg kunnen, zijn aanduidingen van twee cijfers nog steeds legaal. Wat de omvang is van betrokken protocollen die in afzonderlijke RFC's (Request for Comment) zijn gedefinieerd, blijkt uit net zo'n document (RFC 2626). Hierin hebben de auteurs de afzonderlijke standaards verzameld die erbij betrokken zijn. Hun materiaalverzameling kan onder andere worden teruggevoerd op het feit dat ze op de tekstuitvoer van alle RFC's een Perl-script hebben uitgevoerd dat bepaalde datumconstellaties eruit pikt (deze lijst vormt de halve omvang van het RFC2626).

De consequenties voor inter-



**Door via de Landinstelling het korte datumformaat in een formaat van vier cijfers te veranderen, kun je onder Windows de meeste applicaties dwingen gebruik te maken van jaartallen met vier cijfers.**



## Prognoses voor millenniumproblemen voor populaire applicaties

Fabrikant	Naam (platform)1	Versies2	Millennium-compliant3	Opmerkingen
Adobe	Acrobat Reader (Windows, Mac)	vanaf 3.0x	✓	
Adobe	FrameMaker (Mac)	vanaf 5.5.6	✓	getest met MacOS 7.5.5, 7.6.1, 8.0, 8.1 en 8.5.1
Adobe	FrameMaker (Windows)	vanaf 5.5.6	✓	
Adobe	PageMaker (Mac)	vanaf 6.5	✓	getest met MacOS 7.6, 8.0, 8.1 en 8.5.1
Adobe	PageMaker (Windows)	vanaf 6.5	✓	
Adobe	Photoshop (Mac)	vanaf 5.02	✓	getest met MacOS 8.1 en 8.5.1
Adobe	Photoshop (Windows)	vanaf 5.02	✓	
AOL	Toegangsoftware	vanaf 4.0	✓	
Apple	Clarix/Apple Works	vanaf 5	✓	
Applix	Applixware (Linux)	na 4.3.7	✓	versie 4.3.7 bevat nog fouten, zie <a href="http://www.applix.com/applixware/support/y2kbugs.cfm">http://www.applix.com/applixware/support/y2kbugs.cfm</a>
Autodesk	AutoCAD	12, 13, 14, 2000	✓	
Brandmeier-Software	BS-Backup 98		✓	gebruikt uitsluitend datum informatie van het besturingssysteem
CIS	CIS-Saldo (Mac)	voor 1.5.1	⊖	van fouten ondane versie 1.5.1 als freeware verkrijgbaar
Computer Associates	ArcSolo	alle	⊖	product wordt niet meer ondersteund
Corel	Paradox	7.0	(✓)	Query by Example gaat eventueel van data tussen 0001 en 0099 uit, geïmporteerde tweecijferige jaartallen worden altijd als 19xx geïnterpreteerd; applications-generator produceert eventueel copyright-notities voor 1920
Corel	Quattro Pro (DOS)	voor 5.0	⊖	
Corel	Quattro Pro (Windows)	5.0	(✓)	tweecijferige datumvelden worden afhankelijk van de eeuw van de systeem-BIOS geïnterpreteerd
Corel	WordPerfect	vanaf 8.0	✓	
Corel	WordPerfect (DOS, Windows)	voor 8.0	(✓)	gedocumenteerde, versie-afhankelijke interpretatie tweecijferige jaarinformatie; aanbod aan upgrades bijv. voor de halve prijs
Corel	WordPerfect (Mac)	vanaf 2.0	✓	
Cristie	PC-Bax (DOS, Windows)	alle	✓	
Cristie	PC-Bax (OS/2)	vanaf 1.16	✓	
Everest	Everest Standard, Professional, Enterprise		6.0	✓
Filemaker	Filemaker Pro (Windows, Mac)	4.1	(✓)	updates met beschrijving herstelde en niet-herstelde kleine fouten
Gandke & Schubert	alle producten	euro-ondersteunende	(✓)	euro-ondersteunende versies moeten voor volledige y2k-compliance (gratis) up-to-date worden gebracht
Gandke & Schubert	alle producten	niet euro-onderst.	⊖	
Inprise	dBase	vanaf III+	(✓)	.dbf-bestanden die na 31.12.99 bewerkt worden, worden niet meer ingevoerd (alleen III+)
Inprise	dBase	voor III+	⊖	
Inprise	✓isual dBase	vanaf 5.6	(✓)	schrinkeljaarprobleem op 29.2.2000, datumweergave afhankelijk van EPOCH-invoer
Inprise	✓isual dBase	voor 5.6	⊖	
Intuit	Quick Books	5	⊖	
Intuit	Quick Books	2000	✓	
Intuit	Quick Books	bis 4	(✓)	
Intuit	Quicken	6	(✓)	regelmatige betalingen/rente alleen tot 2027/2049 (in latere versies verlengde tijdsvenster), niet euro-ondersteunend
Intuit	Quicken	vanaf 98	(✓)	beperking: online banking vereist eventueel upgrade <a href="http://www.intuit.germany/quicken/support/download.html">http://www.intuit.germany/quicken/support/download.html</a>
Intuit	Quicken	voor 6	⊖	
JASC	Paint Shop Pro	3.x, 4.x	(✓)	helemaal okay na gratis upgrade naar 3.12/4.14
JASC	Paint Shop Pro	< 3.0	(✓)	minimale test door JASC: oude bestanden kunnen geopend worden
Lexware	alle Lexware-Programme	actuele	✓	regelmatige versie-upgrade door andere voorschriften, btw, euro ...
Lotus	1-2-3	vanaf 5	✓	
Lotus	1-2-3 (DOS)	vanaf 4	✓	
Lotus	Ami Pro (Windows)	3.1	✓	converteren van datumvelden uit 1-2-3 uit 20xx leidt tot foutmelding als ze niet als tekstvelden zijn gemarkeerd
Lotus	Ami Pro (OS/2)	3.x	✓	layoutblad CALMON.STY geeft in 2000 alle kalenderdata als -1 aan
Lotus	Approach	vanaf 2.1	✓	
Lotus	cc:Mail	vanaf 8.1	✓	
Lotus	cc:Mail Desktop/Mobile	vanaf 6.03	✓	
Lotus	Freelance Graphics		✓	
Lotus	Lotus Domino, -Designer, -Mail		✓	
Lotus	Notes Client	vanaf 4.5.x	✓	gratis analysetool OctoAudit2000 voor Notes-gebruikers verkrijgbaar onder <a href="http://www.octonet.de/">http://www.octonet.de/</a>



## Prognoses voor millenniumproblemen voor populaire applicaties

Fabrikant	Naam (platform) 1	Versie2	Millennium-compliant3	Opmerkingen
Lotus	Notes Client	voor 4.5.x	(✓)	database LOG.NSF 'toont' vanaf 2000 onzichtbare jaartallen; gratis upgrades verkrijgbaar
Lotus	Organizer	vanaf 2.x	✓	
Lotus	Organizer	voor 2.x	-	versie 1.1 weigert datuminvoer na 31 januari 2001
Lotus	SmartSuite (Windows)	vanaf 3.1	✓	
Lotus	Symphony			niet systematisch getest, geen versie-info, maar 'problemen bij de aanpassing niet bekend'
Lotus	Word Pro		✓	
Macromedia	Director	vanaf 6.5	✓	
Macromedia	FreeHand	vanaf 7.0	✓	
Macromedia	Shockwave Player (Win32, Mac)	nach 6.0.1	✓	
Macromedia	Shockwave Player (Windows, Mac)	6.0.1	(✓)	6.01 (MacOS voor 7.6 en Windows 3.x) toont eventueel verkeerd jaartal; Win16: daarom versie 6.0 aanbevolen
Magix	Office Control Easy V2000	vanaf 6.0	✓	oudere versies vermoedelijk okay, geen bedrijfsgarantie
Micrografx	Designer	7.1	✓	
Micrografx	Flowcharter	7.0	✓	
Micrografx	Graphics Suite	11e	✓	
Microsoft	Access (Win16)	2.0	(✓)	interpreteert alle tweecijferige jaaraanduidingen als 19xx; patch voor het Microsoft-typische datumvenster alleen voor VS-versie verkrijgbaar
Microsoft	Access 2000	9.0	✓	
Microsoft	Access 95	7.0	(✓)	Office-y2k-upgrade updatet Msp3032.dll voor het voorkomen van het crashen van de assistant; update van Oleaut32.dll aanbevolen
Microsoft	Access 97	8.0	(✓)	Servicepack 1 en 2 voor Office 97 aanbevolen
Microsoft	Excel (Mac)	5.0	(✓)	MS-Query interpreteert alle tweecijferige jaaraanduidingen als 19xx
Microsoft	Excel (Mac)	98	✓	
Microsoft	Excel (Win16)	5.0	(✓)	interpreteert tweecijferige jaaraanduidingen > 20 als 19xx; uitdrukkelijke vermelding dat Excel 5.0 niet geschikt is voor het verwerken van tweecijferige jaarpogaven (bijvoorbeeld de 'DATE'-functie)
Microsoft	Excel 2000	9.0	✓	
Microsoft	Excel 95	7.0	(✓)	Office-y2k-upgrade stelt MS-typisch datumvenster ter beschikking
Microsoft	Excel 97	8.0	(✓)	Servicepacks 1 en 2 aanbevolen; dat verhelpt ook de fouten in MS-Query97, dat alle tweecijferige jaaraanduidingen als 19xx interpreteert
Microsoft	Internet Explorer (Mac)	3.xx	-	getyear()-functie werkt vanaf 2000 niet correct
Microsoft	Internet Explorer (Mac)	4.0a - 4.5	✓	
Microsoft	Internet Explorer (Win16)	3.0x	-	getyear()-Funktien werkt vanaf 2000 niet correct; cookies zijn vanaf 2000 verlopen; FTP-pagina's geven verkeerde datum aan
Microsoft	Internet Explorer (Win16)	3.xx	-	geen servicepack beschikbaar; problemen als 3.0x
Microsoft	Internet Explorer (Win16)	4.01	✓	
Microsoft	Internet Explorer (Win32)	3.xx	(✓)	y2k-update aanbevolen; extra patch voor de Microsoft Virtual Machine (Java), dat een probleem met tweecijferige jaaraanduidingen verhelpt
Microsoft	Internet Explorer (Win32)	4.0x	(✓)	servicepack 2 aanbevolen, anders gelden cookies uit het jaar '00' altijd als verlopen
Microsoft	Internet Explorer (Windows)	5.0	✓	
Microsoft	Money	3.x - 8.x	✓	
Microsoft	Outlook	97, 98, 2000	✓	
Microsoft	Outlook (Win16/Mac)	8.xx	(✓)	alleen helemaal gegarandeerd als mail-server eveneens y2k-compliant is (voor MS-Exchange bijbehorende servicepacks nodig)
Microsoft	Outlook Express	4.x	(✓)	SP 2 voor Internet Explorer 4 verhelpt problemen bij IMAP/NEWS-berichten met tweecijferige jaaraanduidingen
Microsoft	Outlook Express (Mac)	4.0	(✓)	News- en mail-berichten met tweecijferig jaartal gelden als 19xx; beloofde upgrade laat nog op zich wachten
Microsoft	Outlook Express (Mac)	4.01	✓	
Microsoft	Outlook Express (Win16)	4.x	✓	
Microsoft	Outlook Express (Windows)	5.0	✓	
Microsoft	PowerPoint (Mac)	4.0	(✓)	verkeerde datum in met Powerpoint 98 (VS-versie) gemaakte documenten als jaarpogave tweecijferig is
Microsoft	PowerPoint (Win16)	4.0	✓	
Microsoft	PowerPoint 2000	9.0	✓	
Microsoft	PowerPoint 95, 97	7.0, 8.0	(✓)	juiste service-releases voor Office maken het opslaan in Powerpoint-4.0-formaat zodanig mogelijk, dat Powerpoint 4.0 de datum goed weergeeft
Microsoft	Word (DOS)	5.5	(✓)	tweecijferige jaaraanduidingen in opmerkingen en bestandsinfo verschijnen als 19xx



## Prognoses voor millenniumproblemen voor populaire applicaties

Fabrikant	Naam (platform) 1	Versie1	Millennium-compliant3	Opmerkingen
Microsoft	Word (Mac)	5.1a-98	✓	
Microsoft	Word 2000	9.0	✓	
Microsoft	Word (Win16)	6.xx	(✓)	zie Word 5.5 (DOS)
Microsoft	Word 95, 97	7.0, 8.0	(✓)	servicereleases voor Office voor MS-typische datumvensters
Microsoft	Works	3.0-4.5	(✓)	alle tweecijferige jaaraanduidingen gelden als 19xx; geen upgrade beschikbaar
Microsoft	Works	4.5a	✓	
Microsoft	Works (Mac)	4.0	✓	
Microsoft	Works 2000	5.0	✓	
Netscape	Communicator	alle Versies	✓	
Netscape	Navigator	vanaf 3.0	✓	
Novastar	NovaBack (alle OS)	vanaf 5.1	✓	oude DOS-versies, die op cd's meegeleverd worden, niet getest
Novastar	NovaBack (alle OS)	voor 5.1	-	
Parsec Systems	Banana	4.0	✓	
Pegasus	Pmail (Mac)	2.21	(✓)	kleine schoonheidsfouten
Pegasus	Pmail (Windows)	3.01a	(✓)	foute sortering in het jaar 2000
Pegasus	Pmail (Windows)	3.01b	✓	
Qualcomm	Eudora	alle	✓	
Quark	QuarkXPress	vanaf 3.32	✓	installatieprogramma voor Quark XPress 3.32 werkt niet na 31.12.1999; QuarkXPress 3.32 zelf is millenniumproof
SAGE KHK	ClassicLine 2000	vanaf 2000	✓	
SAGE KHK	ClassicLine 2000	voor 2000	-	
SAGE KHK	OfficeLine 2000	vanaf 2000	✓	
SAGE KHK	OfficeLine 2000	voor 2000	-	
SAGE KHK	anders, wat handwerk	vanaf 2000	✓	
SAGE KHK	anders, wat handwerk	voor 2000	-	
Softmaker	Office 97		✓	
Star Division	StarOffice	3.0-4.x	✓	Star Division heeft alle programmaversies vanaf 3.0 op alle platformen getest en okay bevonden; toch geen garantie
Star Division/Sun	StarOffice	5.x	✓	
Starfinanz	StarMoney	1.0-2.0	✓	upgrade met extra korting naar 2.0 (niet per se voor y2k)
Symantec	Norton Commander	2.0	✓	
Symantec	Norton CrashGuard	2.0	✓	
Symantec	Norton CrashGuard Deluxe	3.0	✓	
Symantec	Norton Utilities	2.0	✓	
Symantec	Norton Utilities (DOS, Win16)	8.0	✓	
Symantec	Norton Utilities (Mac)	3.5.1	✓	
Symantec	Quarterdeck Cleansweep	4.0	✓	
Symantec	Quarterdeck Cleansweep Deluxe	4.1	✓	
Syska	EuroFiBu	vanaf 5.0	✓	belangrijke update al door aanpassing naar euro gedaan
Syska	REWE SQL	vanaf 3.5	✓	
Veritas Software	Backup Exec Desktop 98	vanaf 3.0a	✓	vertrouwen op datumfuncties van het besturingssysteem

<sup>1</sup> Win16 = Windows 3.x, Win32 = Windows 9x/NT, Windows = Win32 (en Win16, voor zover verkrijgbaar); geen specifieke opgave: Win 32

<sup>2</sup> voor zover niet expliciet is vermeld (vanaf/voor) geldt de uitspraak altijd alleen voor de bekende versie; voor oudere varianten was geen info beschikbaar

<sup>3</sup> Opgave fabrikant    ⊗ = zeer slecht    ✓ = y2k-compliant    (✓) = y2k-compliant met kleine beperkingen    - = y2k-2000 compliant

netgebruikers kunnen nauwelijks worden ingeschat. Het goed mogelijk dat de vele gratis softwarepakketten die zich met e-mail en news bezighouden, de situatie heel goed aankunnen. Maar evengoed kunnen ze tota- taal van slag raken. Je moet in elk geval niet verbaasd opkijken als na oudjaar de news-verzor- ging hapert, nieuwe e-mails ineens aan het einde van de Inbox opduiken, alle cookies zijn ver- lopen en de caching-functie van de browsers niet meer functio- neert.

## Conclusie

Geen enkele softwarepakket zal absoluut jaar-2000-bestendig zijn. Het is zonder meer mogelijk dat fabrikanten de een of andere fout in hun tests over het hoofd hebben gezien. Dat wil zeggen, zelfs als je elke aanbevolen update installeert, moet je in het jaar 2000 nog steeds op je hoede zijn en bij je voorkeur je pc twee keer in plaats van één keer controleren. Als de fabrikan- ten echter grondig te werk zijn ge- gaan, mogen we terecht verwach- ten het jaar 2000 de geschiedenis

ingaat als het jaar waarin de min- ste updates op de pc geïnstalleerd hoeven te worden ...

## Literatuur

- [1] gratis door c't aangeboden jaar-2000-diagnose- en repa- ratiesoftware voor pc's, <http://www.fn1.nl/ct-nl/>
- [2] Tips van de universiteit van Hamburg m.b.t. jaar-2000-ge- schiktheid van Macintosh-ap- plicaties: <http://agn-www.in- formatik.uni-hamburg.de/ Jahr2000/apple.html>

- [3] door de Duitse BSI doorgege- ven informatie over diverse applicatiesoftware: <http://www.bsi.de/aufgaben/p rojekte/2000/74.htm>
- [4] Jaar-2000-update voor Office 95: <http://www.microsoft.com/be nelux/year2k/nld/updates/def ault.asp>
- [5] Diverse wizards voor Micro- soft Excel: <http://www.micro- soft.com/benelux/year2k/nld/ updates/excelplugins.asp>
- [6] <http://www.legal.y2k.com> 



Internet: <http://www.cdc.nl>

# Computer Discount Center



## Acer PRISA 620P Scanner

Type singel pass color flatbed scanner  
Scanning Area: 216mm x 297mm (8.5" x 11.7")  
Optische resolutie 600 x 1200 dpi, Maximale resolutie 19200 x 19200 dpi, Kleur Mode: 36-bit, over 68.7 billion kleuren, Grijs Mode: 12-bit, 4096 levels of gray  
Interface: Parallel poort.



ACER PRISA 620P .....fl. 199,- € 90,30

## HITACHI DVD ROM 8x

Vandaag is Hitachi de aanvoerder van de DVD revolutie door u aan te bieden een high-performance DVD-ROM drive voor de laatste PC multimedia applications. De 8x DVD-ROM drive heeft de volgende prestaties van 11.08 MB/s data transfer rates voor DVD media, en totaal aangepast aan media van vandaag, DVD-RAM, DVD-R, DVD-ROM en CD-RW, CD-R, CD-ROM media. In gebruik samen met een MPEG-2 decoder kaart, worden de full-motion video beelden en audio naar een hoger niveau getild.



Hitachi DVD 8x .....fl. 195,- € 88,49

## Maxtor VL 17 13GB & 17,4GB

13GB Harddisk. De DiamondMax VL familie is Maxtor's hoogwaardige serie van 3.5-inch hard disk drives, met de volgende eigenschappen, Maxtor's enhanced ShockBlock mechanisme en tevens Maxtor's MaxSafe voor verbeterde betrouwbaarheid. The DiamondMax VL 17 heeft de capaciteiten tot 17.4 GB en een toegangstijd van 9.5 ms. Deze hard disk drives zijn ontworpen voor entry-level PC's waarvan een hoge betrouwbaarheid en een grote opslagcapaciteit van wordt verwacht.



Maxtor Diamond VL 17 13GB .....fl. 345,- € 156,55

Maxtor Diamond VL 17 17,4GB .....fl. 399,- € 181,06

Acer

ICE

FUJITSU

ASUS

CREATIVE

HP HEWLETT PACKARD

PLEXTOR

IBM

ABIT

IXITIECH

DIAMOND MULTIMEDIA

Microsoft

Labtec

MUSTEK

PRESSIT

adaptec

iiyama

3Com

ARTIST

AOpen



TOSHIBA

## SAMSUNG CD Rewriter 4x2x24

Supports CD-R, CD-RW Read en Write, ANSI standardized MMC, (Multimedia Command) set, verbeterd anti-heat design werkt zonder koeler, Running OPC om goede opnames te maken van een disc met stof en vingerafdrukken, Windows95/NT Plug & Play, Performance: Interface: EIDE/ATAPI, Data Transfer Rate: PIO Mode III, DMA Mode I, Write 150KB/sec (1X), 300KB/sec (2X), Read 150KB/sec (1X), 300KB/sec (2X), 900KB/sec (6X), Recording Capacity: CD-WR disc 650MB (Type 74) CD-R disc 650/550MB (Type 74/63) Average Access Time: Below 350ms Buffer Memory: 1MB, CD Formats Supported: CD-DA, CD-ROM, CD-ROM/XA, Video-CD, CD-I, PhotoCD, CD-Extra, CD-UDF, Writing Method: DAO (Disc-at-Once), TAO (Track-at-Once), Multisession, Packet Writing (Variable, Fixed Packet) Disc Load/Eject: Motorized Tray Type



Samsung CD rewriter 4x2x24 .....fl. 469,- € 212,82

## DIAMOND Viper 770 32MB

Ervaar de ongeëvenaarde grafische prestaties met Diamond's Viper V770! Viper V770 laat je vliegen door high-intensity games en Windows en NT bedrijfs- en grafische toepassingen met de hoogste kwaliteit 3D graphics, rapid-fire 2D speed, en adembenemende cinema-quality video. Gebaseerd op NVIDIA's RIVA TNT2 processor, Viper V770 verslaat de concurrent met cutting-edge 3D features zoals 32-bit rendering en een 32-bit Z/stencil buffer, en is sneller met de laatste software met volledige ondersteuning voor OpenGL® en Direct3D®. Met 32MB high-speed geheugen en tot AGP 4X support, tevens een uitgebreid assortiment voor nieuwe software programma's, Viper V770 is de ultieme oplossing voor spellen vermaak en professionele bedrijfs- en grafische toepassingen.



Diamond Viper 770 32MB .....fl. 349,- € 158,37

**CDC Utrecht**

zoekt fulltime computerfreaks om ons team te versterken.  
Bel: 030-2621811  
email: utrecht@cdc.nl

**CDC Leeuwarden**

Sneekertrekweg 37  
Ind. Spoordok  
Tel: 058-2137581  
Fax: 058-2137229  
email: leeuwarden@cdc.nl

**CDC Utrecht**

Arkansasdreef 32j  
Ind. Overvecht  
Tel: 030-2621811  
Fax: 030-2622280  
email: utrecht@cdc.nl

**CDC Nijmegen**

Microweg 39  
Ind. Westkanaaldijk  
Tel: 024-3732738  
Fax: 024-3732504  
email: nijmegen@cdc.nl

**CDC Groningen**

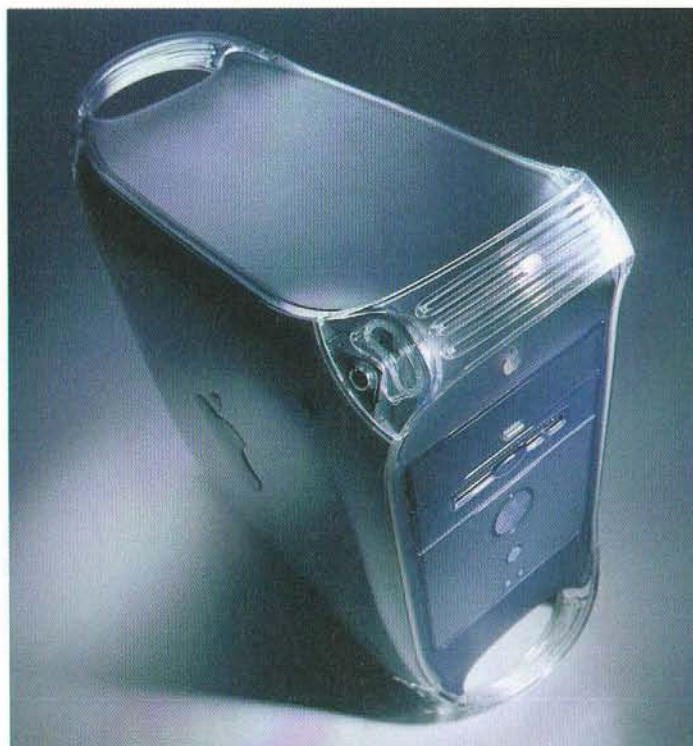
Osloweg 97a  
Groothandelscentrum  
Tel: 050-3135757  
Fax: 050-3138082  
email: info@cdgroningen.nl

**Prijzen incl. BTW en alleen geldig vanaf 20 december 1999.**

**Prijs en modelwijzigingen voorbehouden.**

Verzendingen door Nederland va. f 45.- Openingstijden: ma. 13:00 - 18:00, di. t/m vr. 09:00 - 18:00, za. 09:00 - 17:00.  
Let op CDC Leeuwarden heeft afwijkende openingstijden. ma. 13:00 - 18:00, di. t/m vr. 10:00 - 18:00, za. 10:00 - 17:00





Fred van Lierop, Stephan Ehrmann

# Zilveren pijl met loden punt

**Apple Power Mac G4/450 met Sawtooth-board**

**Bij de introductie omschreef Apple-chef Steve Jobs de nieuwe G4-lijn trots als een reeks 'supercomputers'. Nadat het eerste model met een oud Yosemite-board in de c't-test maar 'een beetje super' bleek te zijn, waren we des te benieuwder naar de high-end variant met het Sawtooth-board, dat onder andere wordt gekenmerkt door een snellere geheugenbus en een on-board AGP-grafisch subsysteem.**

De doos kwam totaal onverwacht bij ons binnen. Hoewel we de 450-MHz configuratie al meteen na de aankondiging hadden besteld, hielden we toch rekening met een vertraging van enkele weken. Al helemaal nadat Motorola een fout in de PowerPC 7400 alias G4 had ontdekt, die bij klokfrequenties boven de 500 MHz optreedt, en Apple zijn configuraties noodgedwongen naar beneden moest

bijstellen. De 450-MHz configuratie is nu voorlopig het krachtigste model naast de 350- en 400-MHz versies.

De configuratie die we voor onze test ontvingen, betrof helaas nog de oude configuratie (met 128 MB RAM-geheugen en een dvd-romdrive) voor de oude prijs. De nieuwe 450 heeft met 256 MB RAM-geheugen en een dvd-ramdrive daarentegen wel de uitrusting van het oor-

spronkelijk geplande 500-MHz high-end model, dat volgens Apple 'pas begin 2000 leverbaar is'.

Uiterlijk lijkt de nieuwe 'Sawtooth' als twee druppels water op de eerste Power Mac G4 met Yosemite-board [1]. De twee verschillen slechts op één punt van elkaar: op de achterkant van de behuizing van het nieuwe model zitten de audio-aansluitbussen voor de microfoon en de luidsprekers onder elkaar, terwijl ze op het oude model nog naast elkaar zitten.

## Sawtooth

Als je het moederbord naar buiten klappt, treden meer verschillen aan de dag. Wat het eerst opvalt, is het enorme koellichaam dat de CPU en het L2-cache bedekt. Hoewel er op de CPU-dochterkaart nauwelijks elektronica zit, is deze kaart bijna vier keer zo groot als die van de Yosemite-G3 en -G4. De dochterkaart met de processor wordt niet via een ZIF-socket (Zero Insertion Force), maar via een 300-polige µPGA-connector (Micro Pin Grid Array) op het moederbord aangesloten. Dezelfde connector wordt overigens ook door Intel voor zijn notebookprocessors toegepast.

De PowerPC 7400 is op 450 MHz geklokt, het 1 MB grote L2-cache op 225 MHz en het Sawtooth-board op 100 MHz. De deelverhouding tussen de CPU- en de systeemfrequentie mag maximaal 9:1 bedragen. Theoretisch kunnen G4-processors in Sawtooth-boards dus op maximaal 900 MHz worden geklokt. Ook de cacheperformances en -omvang kunnen nog worden verbeterd respectievelijk uitgebreid, want de G4 kan maximaal 2 MB cachegeheugen adresseren.

Sawtooth is op gebaseerd op de door Apple ontwikkelde Unified Mainboard Architecture gebaseerd, die ook als basis voor de iMac en de iBook dient. Terwijl de laatste twee al met een modern on-board AGP-grafisch subsysteem werken, is de Sawtooth-G4 de eerste Apple-computer die ook een AGP-slot heeft. Deze Advanced Graphics Port hangt aan een eigen bus en kan daarom met een hogere kloksnelheid worden aangestuurd dan PCI. De connector is wat korter en niet

compatibel met PCI. Apple heeft net als bij de G3-Mac een grafische kaart van ATI, de Rage128, in het systeem ingebouwd. Als de 16 MB video-SDRAM van de Rage128 niet voldoende zijn, kan de grafische chip gegevens ook in het hoofdgeheugen opslaan. Van deze mogelijkheid wordt gebruikgemaakt bij moderne 3D-spellen met texturen die steeds realistischer en daarmee geheugenintensiever worden.

Voor 2D-applicaties als beeldbewerking, CAD of DTP is de framebuffer van 16 MB meer dan voldoende: zelfs de hoogst mogelijke resolutie van 1920 x 1440 pixels bezet bij 32-bits kleurdiepte maar net 11 MB. Omdat AGP-grafische kaarten met 32 MB video-RAM op de pc-markt inmiddels geen rariteiten meer zijn, kun je ervan uitgaan dat deze of gene fabrikant zijn pc-product binnenkort van Macintosh-drivers zal voorzien. 3dfx heeft met zijn Voodoo 3 3000 het goede voorbeeld al gegeven ([www.3dfxgamers.com/view.asp?IOID=30](http://www.3dfxgamers.com/view.asp?IOID=30)). De Mac-adept zal hiermee in zijn nopjes zijn, want hierdoor kunnen grafische kaarten voor de Mac eindelijk net zo goedkoop worden als die op de pc-markt.

Naar de uitgang voor digitale LCD-displays, zoals de 22-inch Cinema-display van Apple, hebben we helaas tevergeefs gezocht. De Rage128-kaart in onze G4 heeft slechts een normale 15-polige VGA-aansluiting. Blijkbaar gebruikt Apple in de bundelconfiguraties die met display worden verkocht, een kaart waarbij een passende uitbreidingsmodule op de feature-connector is gestoken. Op de pc-markt gaat ATI in elk geval op deze manier te werk. In het door ons geteste exemplaar is geen feature connector gesoldeerd, zodat je ook niet zonder meer achteraf een module kunt toevoegen.

Maar niet alleen de CPU en het AGP-slot voor grafische kaarten zijn nieuw. Het Sawtooth-board heeft ook een op-nieuw bewerkte chipset (zie kader op pagina 109) en een nieuwe geheugeninterface met de naam MaxBus. Daarmee belooft Apple een bandbreedte van 800 MB/s. Hoewel hiervan





Het forse koellichaam boven de processorkaart is een van de punten aan de hand waarvan je de Sawtooth-Mac en zijn Yosemite-voorganger kunt onderscheiden.



Het Sawtooth-board: bovenaan zitten de vier DIMM-slots, onderaan de 64-bits PCI-slots met daarboven het 32-bits AGP-slot. Rechtsonder zijn het AirPort slot en de EIDE-aansluiting te zien, helemaal onderaan de UltraDMA66-interface. Links: FireWire, Ethernet, USB, audio in/out (van boven naar beneden).

in de praktijk maar een kwart overblijft (zie kader op pagina 111), kan programmatuur die grote hoeveelheden gegevens verwerkt, absoluut van de Max-Bus-interface profiteren. Uit onze Photoshop-benchmark blijkt bijvoorbeeld dat de

G4/450 met het vervagingsfilter 40 procent sneller is dan de G4/400 (Yosemite). De hogere kloksnelheid van de CPU alleen is slechts goed voor een performanceverhoging van 12,5 procent.

## Drives

Op het Yosemite-board hing de harddisk ondanks de Ultra-ATA66-kabel nog aan de Ultra-ATA33-controller. Op het Sawtooth-board daarentegen is voor het eerst een UltraATA-66-controller te vinden. De Fireball

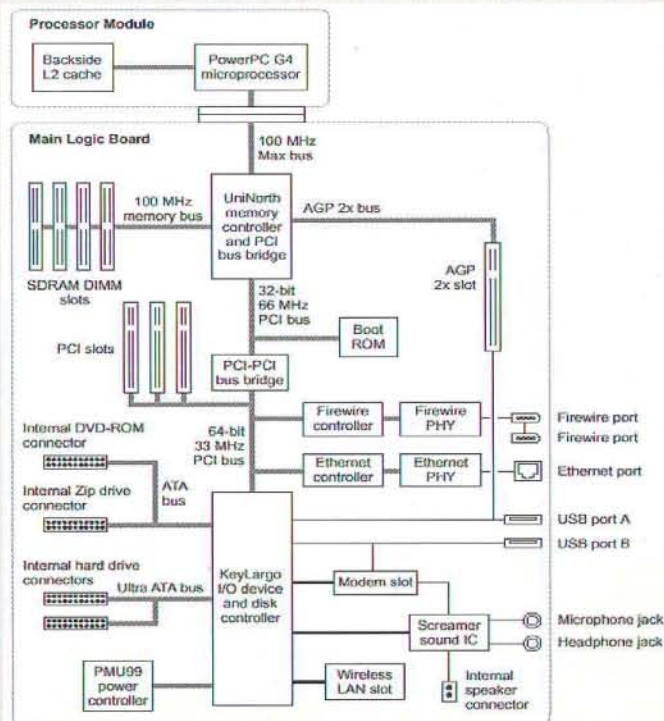
Plus KX, die een opslagcapaciteit heeft van 20 GB, behaalt met zijn 19,8 MB/s bij het lezen en 24,3 MB/s bij het schrijven echter gemiddelde transferrates die nog onder de specificaties van de UltraATA-33-standaard liggen (gemeten met Helios

## Sawtooth-techniek in detail

Hoewel de computers er van buiten hetzelfde uit zien, is in de modellen G4/400 en G4/450 (na 'downgrading') een ander moederbord aan het werk dan in de huidige G4/350 ('Yosemite'), voorheen met 400 MHz [1]). 'Sawtooth' is heel overzichtelijk omdat de belangrijkste componenten in hooggeïntegreerde Apple-ASIC's zijn samengevat. In totaal vier busen zorgen voor overdracht van gegevens tussen de componenten en de interface. Voor de communicatie tussen de PowerPC G4, ROM, PCI-slots en AGP-slot zorgt de 'UniNorth', de geheugencontroller annex PCI-bridge die als een geheel in silicium is gegoten (VLSI 9933). De processor en UniNorth zijn verbonden via de 100 MHz snelle, 64-bits brede MaxBus, die dus een tweemaal zo grote bandbreedte heeft als de 32-bits 100-MHz 60x-bus op het Yosemite-moederbord. De memory-bus wordt eveneens met 100 MHz aangestuurd. Snelle PC-133-SDRAM's kunnen waarschijnlijk pas in de volgende generatie moederborden, die naar verluidt momenteel met de codenaam 'Hammerhead' wordt

aangeduid, worden aangestuurd. De PCI-to-PCI-bridge (Intel 21154-BC) bouwt met 33 MHz het contact op met de PCI-bus en de drie 64-bits PCI-slots. Hoewel het 32-bits 66-MHz slot, dat bij Yosemite nog voor de grafische kaart wordt gebruikt, nog steeds door de chipset wordt ondersteund, is dit slot op het Sawtooth-board niet meer aanwezig. Voor de grafische weergave is nu de Advanced Graphics Port verantwoordelijk, die via de AGP-bus eveneens aan de UniNorth hangt.

Aan de voorkant zitten alleen een handvol controllers. Voor Fast-Ethernet (10 en 100 megabit/s) is de Intel-chip 21143-TD verantwoordelijk, 'Screamer', een Crystal CS4212, zorgt voor het geluid. Lucent biedt met de FW803 06 de FireWire-transceiver aan. 'KeyLargo', de tweede ASIC op de achterkant van het moederbord (Lucent 1258AK3), zorgt via PCI voor de communicatie tussen alle I/O-controllers. Deze ASIC bevat bovendien de EIDE- en UltraDMA66-controller en bouwt het contact op met de optionele AirPort-kaart voor Wireless LAN's en de



modem. De laatste is gebaseerd op een Rockwell-chipset en zit op een eigen 70-polige connector. Van de vier DIMM-slots is er van huis uit één bezet. Omdat Apple slechts een module met CAS-latency 3 inbouwt, geeft de G4-Mac een paar procent performance weg. De DIMM-slots zijn compati-

bel met normale PC100-SDRAM's, mits deze een toegangstijd van minstens 8 ns (125 MHz) bereiken. Als er geen of alleen incompatibel RAM-geheugen in de computer zit, geeft de computer dat met pieptonen aan — daar kan het pc-BIOS nog wat van opsteken.



LanTest 2.5, gratis via [www.hellos.com](http://www.hellos.com)). Daar staat tegenover dat de snellere interface ook hogere piekwaarden mogelijk maakt en bovendien is de interface voorbereid op toekomstige, nog snellere harddiskmodellen. Een beetje irritant is wel het tamelijk harde gefluit dat ontstaat doordat de Fireball zijn schijven met 7200 omwentelingen per minuut ronddraait.

Op de 80-polige kabel zit een connector voor een tweede harddisk, die je via de eerste op het frame van de behuizing kunt vastschroeven. De dvd-rom- en Zip-drive worden nog steeds aangestuurd via een standaard EIDE-interface, die ook voor de transferrates van theoretisch 3,6 MB/s (24x) in de cd-rommodus respectievelijk 5,4 MB/s in de dvd-rommodus voldoende reserves heeft. Als je de twee nog vrije 3,5-inch inbouwplaatsen in het G4-chassis ook nog met harddisks wilt vullen, moet je er een PCI-kaart met een SCSI- of ATA-controller bij kopen.

Omdat de PowerPC inmiddels de noodzakelijke rekenpower heeft voor het real-time decoderen van dvd-video, heeft Apple de dochterkaart van de ATI-grafische kaart achterwege gelaten. Daardoor ontbreekt dus de hardwaredecoder die op de G3 nog voor schokvrij filmgenot zorgde [2]. Het videosignaal wordt nu dus softwarematig gede-codeerd, wat dezelfde problemen oplevert als bij de nieuwe iMac's (zie pagina 104). Een tv-uitgang ontbreekt, net als een SPDIF-aansluiting voor Dolby Digital-sound. Hiermee blijft dvd-video op de Macintosh ver achter bij de mogelijkheden die voor pc-oplossingen gelden, hoewel het voor digitaal tijdver-drijf tussendoor natuurlijk wel voldoende is.



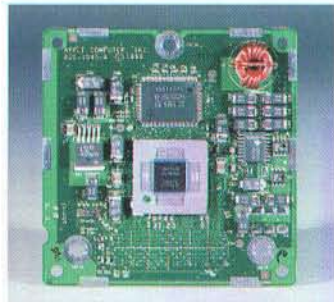
De dochterkaart met de 450-MHz G4-processor en 1 MB L2-cache wordt via het 300-polige PGA-slot met het moederbord verbonden.

Voor het eerst bevat een Mac-moederbord ook een interne FireWire-aansluiting. Die zal voorlopig waarschijnlijk nog onbenut blijven, aangezien massageheugens met een echte IEEE1394-interface nog steeds moeilijk verkrijgbaar zijn. Voor de twee externe FireWire-poorten kun je al wel diverse rand-apparaten aanschaffen, van videocamera's, printers tot en met cd-branders.

Terwijl de twee USB-poorten op het Yosemite-moederbord nog samen één controller moeten delen, heeft de Sawtooth twee controllers. Hierdoor verdubbelt de bandbreedte van de universele seriële bus tot in totaal 24 megabit/s en neemt het aantal apparaten dat kan worden aangesloten, toe tot 254. Voor Macintosh-gebruikers is het echter veel belangrijker dat je nu eindelijk vanaf externe USB-drives moet kunnen booten. Dat lukte met de nieuwe USB-Zip 250 van Iomega evenwel nog niet.

Wat het MacOS in theorie al kon, wordt nu ook door de hardware beheerst: isochrone transfers, die noodzakelijk zijn voor het gebruik van luidsprekers en microfoons via USB. Zolang echter nog steeds analoge audioaansluitingen voor stereo-in en -out worden aangeboden, doe je er beter aan daar de voorkeur aan te geven. Audio via USB gaat in zo'n situatie namelijk volkomen onnodig ten koste van de USB-bandbreedte.

De AirPort-kaart voor de verbinding met draadloze netwerken wordt alleen optioneel aangeboden. Apple belooft daarmee draadloze gegevensoverdracht met maximaal 11 megabit/s (IEEE 802.11). De AirPort-connector lijkt op die van PC-Cards en er zit een



## Benchmarks: AltiVec-geoptimaliseerde software

<b>Videomontage:</b> Star Wars Episode 1 Trailer, 2:20 min, export als QuickTime-movie, Sorenson Codec (volledige versie) standaardinstellingen [min] < beter			
Power Mac G4/400 (Yosemite)	5,38		
Power Mac G4/450	5,01		
<b>Beeldbewerking:</b> Photoshop 5.5 <sup>1</sup> openen [s] < beter montage [s] < beter vervagen [s] < beter			
Power Mac G3/400	46	12	32
Power Mac G4/400	39	12	17
Power Mac G4/400 (Yosemite)	40	14	26
Power Mac G4/450	33	11	11
Pentium III/500 <sup>2</sup>	41	14	29
<b>Floating-point-performance:</b> appelmanetje Fractal Flight [fps] < beter >			
Power Mac G3/400	18,75		
Power Mac G4/400 (Yosemite)	40		
Power Mac G4/450	50		
<b>Spelperformance:</b> G4TimeDemo [fps] (Excellent, Thousand Colors) < beter >			
Power Mac G3/400	31,1		
Power Mac G4/400 (Yosemite)	48,8		
Power Mac G4/450	62,1		

<sup>1</sup> 95 MB-bestand BENCH5.PSD, 210 000 KB toegewezen (256 MB RAM)

<sup>2</sup> Windows 98, SSE-geoptimaliseerd

## Niet voor AltiVec geoptimaliseerde software

3D-rendering: Cinema 4D XL				2D [triangles/s] <small>beter &gt;</small>	3D [triangles/s] <small>beter &gt;</small>	CPU-performance <small>beter &gt;</small>	
Power Mac G3/400			290158			101900	5,47
Power Mac G4/400 (Yosemite)			432456			122516	5,48
Power Mac G4/450			402714			127750	6,01
Pentium III/500 (Windows 98)			286160			92324	4,84
Spelperformance: Quake				Timedemo [fps] <small>beter &gt;</small>	Timerefresh [fps] <small>beter &gt;</small>		
Power Mac G3/400			34,1			60,99	
Power Mac G4/400 (Yosemite)			33,1			64,44	
Power Mac G4/450			37,8			67,74	
Database: Tekst indexeren				10 MB indexeren [s] <small>&lt; beter</small>			
Power Mac G3/400							17,67
Power Mac G4/400 (Yosemite)							15,865
Power Mac G4/450							13,86
MPEG-Encoder				bestand bewerken [s] <small>&lt; beter</small>			
Power Mac G3/400							15
Power Mac G4/400 (Yosemite)							13
Power Mac G4/450							12
Geheugentransfer				ctMemMessMac [MB/s] <small>beter &gt;</small>			
Power Mac G4/400 (Yosemite)							194,9
Power Mac G4/450							222,8

Alle metingen werden bij 1024 x 768 pixels (ware kleuren) met 256 MB RAM uitgevoerd. Mac voor het overige met originele uitrusting (zonder virtueel geheugen). Pc met PIII/500, Rage Fury AGP (32 MB), IBM DTTA-371440.

montageframe voor waarin de kaart wordt geplaatst. De twee AirPort-antennes zijn vooraan in het bovenste handvat van de behuizing ingebouwd. De bijbehorende kabel hoeft je tijdens de inbouw alleen nog maar met de kaart te verbinden. Bij gebrek aan een testexemplaar konden we dat echter nog niet uitproberen.

## Sound of Silence

Terwijl de computer met een harddisk waarvan de schijven met 7200 rpm ronddraaien, behoorlijk wat herrie maakt (40,3 dBA/3,0 Sone), is hij in rusttoestand juist aangenaam stil: voor het eerst schakelt Apple niet meer alleen de schijf, maar ook de stroomvoorziening van de PCI-bus uit. Zonder actieve

PCI-kaarten hoeft ook de grote ventilator in de behuizing niet te draaien. De computer is dan zo stil dat zelfs onze gevoelige audio-meetelektronica geen geluid meer registreert. Zelfs in een geluidsarme ruimte is het apparaat niet meer hoorbaar.

Een voorwaarde hiervoor is dat alle PCI-kaarten die in het systeem zitten compatibel zijn met Apple Power Manager 2.0. In onze verzameling testexemplaren zat zo'n exemplaar nog niet. Oudere kaarten kunnen het systeem niet via hun driver meedelen dat ze de standby-modus ondersteunen, met als gevolg dat het systeem de PCI-bus van stroom blijft voorzien en dat de ventilator blijft draaien.

Zonder extra PCI-kaarten lukt het allemaal heel goed. In





Op de AGP-grafische kaart ontbreekt een digitale uitgang voor het aansluiten van bijvoorbeeld de Apple Cinema Display. Zo'n uitgang wordt alleen bij de bundelconfiguraties aangeboden.

de sluimermodus zie je een oranje LED knipperen, die moet voorkomen dat je denkt dat de computer is uitgeschakeld als je een PCI-kaart of RAM-geheugen aan het moederbord wilt toevoegen. Bovendien brandt op het moederbord zelf als extra waarschuwing een felrode LED. Als je de klep opent terwijl de computer in sluimermodus verkeert, wordt hij weer geactiveerd.

In plaats van 28 watt zoals tijdens normaal gebruik, verbruikt de Mac in sluimermodus nog maar 4 watt stroom — maar net tweemaal zoveel als in de standby-modus. Een Mac is nooit echt uitgeschakeld, omdat hij de Power-knop van het toetsenbord steeds moet controleren. Daarom is het nog steeds raadzaam de Mac en zijn randapparatuur op een uitschakelbare contactdoos aan te sluiten om stroom te besparen.

## Conclusie

Hoewel het Sawtooth-board de performance aardig verhoogt, kunnen die prestaties nog steeds worden niet bestempeld

als die van een supercomputer. Met zijn 32-bits integer-registers kan de G4-processor de 64-bits geheugenbus niet gebruiken. Ook zijn er nog te weinig systeemcomponenten die van AltiVec profiteren. Hier zit dus nog potentiaal dat Apple met toekomstige MacOS-versies hopelijk beter weet te benutten. Pas nadat meer applicaties aan de snelle rekeneenheid zijn aangepast, wordt een nieuwe bespreking van de G4-performance zinvol. Maar ook in de huidige uitvoering zullen de zilveren pijlen ondanks hun loden punt waarschijnlijk als warme broodjes over de toonbank gaan.

## Literatuur

- [1] Fred van Lierop, Stephan Ehrmann: Bijna 'super', Eerste Apple G4-Mac met 400 MHz en 'velocity engine', c't 11/99, p. 18
- [2] Sven Schulz: Bioscoopkaarten, Zeven hardware-DVD-decoders voor Windows en MacOS, c't 12/99, p. 82

## Wat blijft er van 800 MB/s overblijft

Apple prijst het Sawtooth-board trots aan met een geheugenbandbreedte van 800 MB/s. Zo'n performance zou niet alleen voor Macintoshes revolutionair zijn. Zuiver rekenkundig gezien, klopt die waarde wel: een 64-bits databus komt in samenwerking met 100-MHz werkgeheugen tot 800 MB/s. Maar welke doorvoer behaalt het moederbord in de praktijk?

Onze nieuwe benchmark 'ct-MemMessMac' kopieert via een eenvoudige lus een 10 MB groot gegevensblok van het ene RAM-bereik naar het andere (memory-to-memory-transfers zijn namelijk de snelste die er zijn). Het meetresultaat bij de G4/450 is ontvondterend: slechts 220 MB/s wordt gehaald, dus maar net iets meer dan een kwart van wat Apple aangeeft. Toch is dat zeker geen slechte waarde: de modernste pc-moederborden, met een chipset van Via Apollo, een systeemfrequentie van 133 MHz en snel virtual-channel-SDRAM, komen niet verder dan ongeveer 200 MB/s.

Dat er bij Apple op het moment niet meer in zit, hangt van meerdere factoren af. Allereerst zijn de integer-registers van de G4-processor, in tegenstelling tot die voor floating-point-berekeningen, maar 32 bit breed. Je zou dus twee registers 'in een keer' moeten schrijven om meer performance te behalen. Het bleek echter inefficiënt om steeds twee op elkaar volgende 32-bit woorden te lezen en naar het doel te kopiëren.

Het wordt allemaal al sneller als je in plaats daarvan twee brongegevens met aparte pointers leest en aansluitend schrijft. Dan zijn de pointers steeds 'een half gegevensveld' van elkaar verwijderd en wordt de kopieerlus maar half zo vaak doorlopen als bij overdracht van afzonderlijke brongegevens. Of dat aan een betere benutting van de instructie-pipelines ligt of terug te voeren is op efficiënter ge-

bruik van het gegevenscache, konden we voor de redactiesluiting niet vaststellen. In elk geval verdubbelt de transferrate vergeleken met de overdracht van twee-woorden-transfer.

Je zou ook de floating-point-registers kunnen misbruiken voor het bufferen van getallen met dubbele nauwkeurigheid: bij elke lees- of schrijfinstructie worden dan 64 in plaats van 32 bits verplaatst. Maar omdat de FP-registers niet met 64 bits aan de interne bus hangen, levert dat geen performancevoordeel op.

Het besturingssysteem van Apple bemoeilijkt bovendien elke cachemeting, aangezien het de inhoud van de buffer voortdurend met willekeurige interrupts door elkaar gooit, wat je niet zo maar kunt verhinderen. Het is echter niet mogelijk het L1- en het L2-cache dan maar uit te schakelen, want er bestaat geen systeemoproep om de daarvoor noodzakelijke supervisormodus te activeren.

Hoewel onze benchmark tijdens de metingen andere processen lamlegt, mogen programma's voor dagelijkse taken zoiets natuurlijk niet doen, ook niet als ze hierdoor de hoogste performance kunnen behalen. Programma's die dat wel doen zouden namelijk het coöperatieve multitasking van MacOS storen. Een programmeur, die per se gebruik wil maken van de volledige bandbreedte van het systeem, zit dus met een probleem.

Alles bij elkaar opgeteld is de G4 toch lekker snel. Ook al wordt de geadverteerde performancewaarde niet gehaald, het samenspel tussen de programma's en MacOS verloopt heel goed. Een evenwichtige totale performance is in elk geval nuttiger dan een topwaarde die slechts voor korte tijd kan worden gerealiseerd en die ten koste gaat van 'gewone' applicaties. Blijkbaar is daarmee ook precies verwoordt waar Motorola en Apple waarde aan hechten.

ct

## Power Mac G4/450

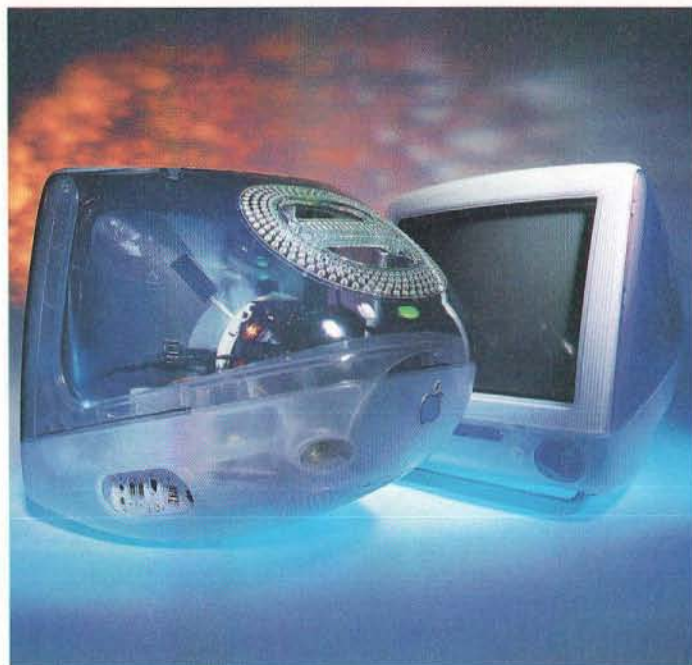
Fabrikant	Apple Computer, Feldkirchen [?], <a href="http://www.apple.com/nl/de">www.apple.com/nl/de</a>
Verkoop	Vakhandel of Apple Store internet ( <a href="http://www.apple.com/nl/store/com/germanstore">www.apple.com/nl/store/com/germanstore</a> )
Standaarduitrusting	MacOS 8.6, internetbrowser, toetsenbord, muis, FireWire-kabel (4- op 6-polig), iSwitch
<b>Technische gegevens</b>	
Processor	PowerPC G4/450 MHz
L2-cache	1 MB (225 MHz)
Board	Sawtooth
RAM	128 MB, max. 2 GB (vier 168pol. PC-100-SDRAM-DIMM-slots, drie vrij)
Graphics	ATI Rage 128, 2X AGP, 16 MB SDRAM
Harddisk	Quantum Fireball Plus KX, 20 GB, UltraATA 66
DVD-dvd-ROM	Matsushita SR-8584A (6X DVD-dvd, 24X cd-rom)
Modem	56 kilobit/s, V.90-gechikth
Interfaces extern	2 x FireWire, 2 x USB, Fast Ethernet, audio in/out, modem, VGA
Interfaces intern (vrij)	3 x 64-bit-PCI, 1 x FireWire, 1 x UltraATA66, AirPort (PC-Card optioneel)
<b>Opgenomen vermogen</b>	
In bedrijfgebruik	28 W
Rusttoestand/Sluimermodus	4 W
Uitgeschakeld	2 W
<b>Geluidsmeting</b>	
Normaal bedrijfgebruik	34,3 dBA/1,9 Sone
Toegang HD	40,3 dBA/3,0 Sone
Toegang HD+CD	46,4 dBA/5,3 Sone
Prijs	7840 gulden (incl. optionele Zip-drive, dvd-decoderkaart en BTW)



Fred van Lierop, Stephan Ehrmann

# aiMac DV

**Nieuwe generatie iMac-modellen met digitale video**



**Met 2,2 miljoen verkochte iMac's in één jaar kreeg Steve Jobs zijn gelijk: de kleurige compacte computer is een succes. Terwijl de pc-industrie nog wikt en weegt of ze het idee zullen kopiëren of dat ze het toch maar beter negeren, is Apple klaar voor de tweede slag. Over de nieuwe iMac's is nog beter nagedacht, ze zijn ongeveer tweemaal zo snel als het oermodel en bovendien veel stiller.**

Als je al langer met de gedachte speelt een iMac te kopen, is het wachten de moeite waard geweest: het instapmodel kost toch maar even 200 gulden minder dan een jaar geleden, maar heeft wel tweemaal zoveel RAM-geheugen, een grotere harddisk, een snellere processor en een moderner moederbord. Met de 56k-modem en de fatsoenlijke 3D-weergavemogelijkheden kun je er goed mee op het web surfen of spelletjes mee spelen. Voor de dagelijkse taken is de instap-iMac sowieso goed uitgerust. Dankzij een 10/100-megabit Ethernet-bus is hij ook op kantoor gemakkelijk op het LAN aan te sluiten. Extra apparaten sluit je aan via een van de USB-poorten.

De iMac DV is 800 gulden duurder en met bijbetaling van nog eens 500 gulden kom je in het bezit van de luxieuze variant, de iMac DV Special Edition. Beide zijn sneller en beter uitgerust dan het instapmodel. De Special Edition heeft nog meer RAM-geheugen, een nog grotere harde schijf en een chiquere outfit. Met zijn DV-modellen (Digital Video) spreekt Apple zowel cineasten als video-amateurs aan: je kunt op deze computers dvd-video's afspelen en eigen filmmateriaal monteren, van titels voorzien en vertonen. De benodigde hardware en software behoren volledig tot de standaarduitrusting (zie kader 'Videomontage' ingebouwd: iMovie' op pagina 113). De in-

stap-iMac was voor de redactiesluiting van deze uitgave nog niet beschikbaar; de beide DV-modellen konden we echter wel op de testbank plaatsen.

## Transparant

Het nieuwe chassis is tweeënhalve kilo lichter dan het oude. Aan de buitenkant van de nieuwe iMac's is echter maar weinig veranderd. De behuizing is wat korter, rond en doorzichtiger. Bij de Special Edition kun je door het 'rookglas' heen zelfs de volledige monitorelektronica zien. De interfaces zitten niet meer achter een klep verborgen, maar zijn direct toegankelijk. Behalve de USB-poorten, Fast Ethernet, stereo-in en -out en een modemkabelaansluiting zijn op de twee DV-modellen twee FireWire-poorten te vinden. Hierop kun je behalve een videocamera ook massagegeugens zoals een MO-drive of een cd-brander aansluiten. Voor deze test konden we evenwel nog niet aan geschikte drives komen om dat uit te proberen. De markt voor FireWire-randapparatuur komt namelijk nog maar net tot ontwikkeling.

De reset- en programmeursknop (de laatste is een zogenaamde nmi-knop (non maskable interrupt.)) zijn beter bereikbaar en bestaan nu uit echte knoppen in plaats van uit kleine gaten. Omdat de gebruikelijke toetsencombinatie voor een warme start via USB niet functioneert als de computer is gecrasht, moest je voor een warme start tot nu toe steeds gebruikmaken van een papclip.

Aan de voorkant van de behuizing zitten nog twee minitekerebussen voor de koptelefoon en voor actieve luidsprekers. Een volumeknop, zoals die je die op de vroegere compacte Performa's of op PowerBooks

aantreft, hebben we echter niet gevonden. Voor het afspelen van audio-cd's of het bekijken van video zou dat echter wel een stuk comfortabeler zijn. Apropos: vergeleken met de oer-iMac ontbreekt een IrDA-poort of een andere adequate infraroodinterface, waarop je een afstandsbediening kunt aansluiten als je bijvoorbeeld video wilt kijken. Als je zo'n afstandsbediening toch wel handig vindt, kun je een USB-product aanschaffen, zoals de Digital Media Remote van Keyspan (233 gulden, [www.spierings.net](http://www.spierings.net) / Bfr. 3620, [www.plusware.be](http://www.plusware.be)).

Gelukkig heeft Apple de dvd-romdrive van een sierrandje voorzien, anders zou je hem bijna over het hoofd zien. Meer dan een smalle sleuf valt niet te zien, want de drive is een slot-in-model: je steekt er gewoon een cd of dvd in, die vervolgens wordt gepakt en automatisch naar binnen wordt getrokken. Dat werkt een stuk prettiger dan met een lade of een caddy en bovendien beslist beter dan met de smalle lade van de notebookdrive in de vorige iMac, die nog niet eens volledig naar buiten kwam, maar slechts twee centimeter eruit sprong en verder met de hand moest worden uitgetrokken.

Links- en rechtsonder zitten de twee stereoluidsprekers van het nieuwe Odyssey-systeem, dat ontwikkeld is door hifi-fabrikant Harman Kardon. Deze luidsprekers klinken in elk geval veel beter dan de vroegere 'kwaakboxjes'. Door de ondersteuning van surround sound (SRS) door MacOS leveren ze zelfs een behoorlijk ruimtelijk geluid. We konden helaas nog niet beschikken over de subwoofer met iMac-design, de iSub, die eveneens door Harman Kardon werd ontwikkeld.

Jammer ook dat Apple geen

**Een sleuf in plaats van een lade: de nieuwe iMac's hebben een cd/dvd-drive met slot-in-techniek.**



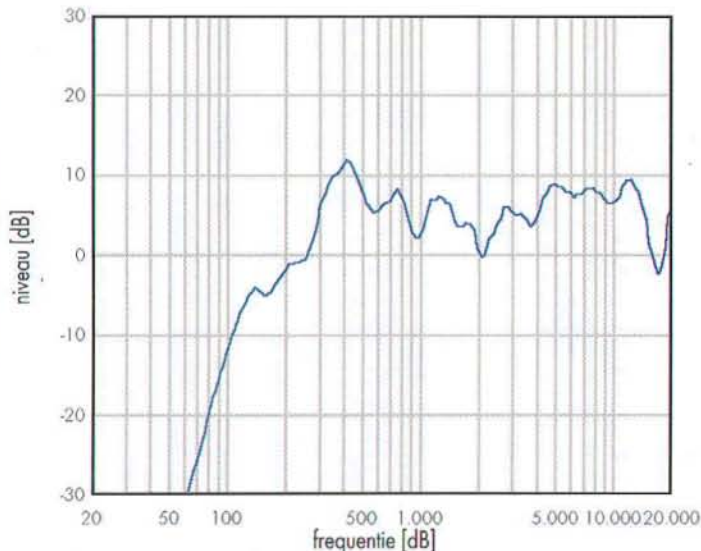


Audio-, FireWire-, Ethernet-, USB- en modem-aansluitingen zijn nu beter toegankelijk, net als de reset- en programmeurs knop.



SPDIF-uitgang aanbiedt, zeker als je bedenkt dat de productie daarvan maar een paar cent kost. Op zo'n uitgang kun je namelijk een Dolby Digital 5.1-decoder aansluiten, zodat je de geluidskwaliteit bij dvd-video pas echt tot leven komt. Nu moet je je beperken tot het stereogeluid dat de iMac uit het Dolby AC3-sigitaal decodeert. Hoe dan ook, op het gebied van dvd-video moet nog veel worden verbeterd. De player-software bevat nog fouten en ook een externe tv-aansluiting ontbreekt (zie kader op pagina 114).

Op de achterkant van de iMac zit weliswaar een 15-polige monitoraansluitbus, maar hierop staan slechts standaard-VGA-signalen. Als je een tweede beeldscherm aansluit, vertoont dat hetzelfde beeld als het ingebouwde beeldscherm (mirroring). Waarom Apple de monitorbus achter een afneembare plastic deksel verstopt en tevens een dekselvariant met een uitsparing meeleverd, begrijpen we niet. Het geld dat Apple hiermee over de balk heeft gegooid, had het bedrijf beter in een S-video-bus kunnen investeren.



Het frequentieverloop van de iMac-luidsprekers is buitengewoon goed. Als je echter ook de bassen wilt versterken, moet je er een subwoofer van 100 dollar bij kopen.

### Schermtest

De in de behuizing geïntegreerde monitor heeft nog steeds een diagonaal van slechts 15-inch. Je kunt naar keuze 640 x

480 pixels (117 Hz), 800 x 600 pixels (95 Hz) of 1024 x 768 pixels (75 Hz) instellen. De kwaliteit valt bij de drie modi goed maar wel verschillend uit. De

## Videomontage ingebouwd: iMovie

Het kleine videomontageprogramma iMovie is door Apple voor de iMac DV op maat gesneden. Het gaat hier niet om adembenemende effecten of door elkaar vliegende beelden, maar om alledaagse applicaties zonder franje. Het programma werkt samen met digitale videocamera's en -recorders (DV, Digital8), die via de IEEE 1394-bus alias FireWire alias i.LINK (Sony) op de iMac worden aangesloten. Om beelden die al in de camera zijn gecompriëerd weer te geven, te bewerken en weer te comprimeren, maakt iMovie gebruik van de DV-software-codec van QuickTime. Bij volledige resolutie is een flikkervrije weergave op de computermonitor niet helemaal mogelijk. Om van een voltooide film te genieten, moet je hem op een digitale recorder terugspelen.

iMovie haalt de videobeelden met de afstandsbediening vanuit de camcorder via IEEE-1394 naar de computer. Het programma herkent eventueel waar een nieuwe scène begint en legt hiervoor dan telkens een

nieuwe clip aan. Als je meer dan 9,5 minuten respectievelijk meer dan 2 GB aan één stuk wilt opnemen, genereert het programma automatisch bijbehorende deelclips. Je sleept de clips met de muis in de gewenste volgorde. Daartussenin plaatst iMovie desgewenst telkens een van de vijf overgangseffecten van overvloeien (fade-out) tot het naar rechts 'wegdrukken' van het huidige beeld (push right). Deze effecten berekent de software direct en niet zoals bij de meeste andere programma's pas in een latere fase. De berekening vindt bovendien op de achtergrond plaats, zodat ondertussen in iMovie gewoon verder kunt werken. Zonder verdere vertraging kun je, nadat de klus is geklaard, de voltooide film in een klein venster bekijken, in de presentatiemodus op het volledige beeldscherm bewonderen of via IEEE-1394 naar een dv-recorder terugspelen.

De uitrusting van de titelgenerator valt al net zo overzichtelijk uit als de overgangseffecten: de ingevoerde titel ver-



schijnt in een selecteerbaar lettertype waarvoor je een keuze uit zestien vastgelegde kleuren kunt maken. De lettergrootte zelf kan niet worden ingesteld. Op welke manier de letters over het scherm lopen, wordt vastgelegd door de twaalf titeleffecten die slechts marginaal regelbaar zijn. Hieronder vind je vele klassiekers, van rollende titels via titels met letters die elk afzonderlijk worden ingetikt, tot en met tekens die quasi vanuit de camera op het beeldvlak vliegen. De titels worden net als de overgangseffecten door

iMovie direct berekend. Parallel aan het geluid van de opgenomen clips speelt iMovie audiobestanden en geïmporteerde stukken van audio-cd's af. Voor elk 'geluidsobject' kan de geluidsterkte apart worden geregeld. Functies voor het geluidsovervloei (invoegen en wegdraaien) kunnen apart worden geactiveerd, evenwel zonder gedetailleerde instellingen. Bij de audio-opname spreek je synchroon met de film op de monitor, wat ideaal is voor commentaren of voor nasynchronisatie. (jl)



## Benchmarks

Videomontage: 'Star Wars Episode 1 trailer', 2:20 min, export als Sorenson Codec (volledige versie) QuickTime-Movie, standaardinstellingen [min] « beter »			
iMac DV	16:21		
Power Mac G4/400 (Yosemite)	5:38		
Beeldbewerking: Photoshop 5.5 openen [s] « beter » montage [s] « beter » vervagen [s] « beter »			
iMac DV	118	30	36
Power Mac G3/400	46	12	32
Pentium III/500 (Windows 98, ISSE-geoptimaliseerd)	41	14	29
[95 MB bestand 'BENCH5.PSD', 210 000 KB toegewezen (256 MB RAM)]			
Floating-point-performance: 'Fractal Flight' [fps] « beter »			
iMac DV	16,67		
Power Mac G3/400	18,75		
Spiele-performance: G4TimeDemo Demo [fps] (Excellent, Thousand Colors) « beter »			
iMac DV	29,2		
Power Mac G3/400	31,1		
3D-rendering: Cinema 4D XL 2D [triangles/s] « beter » 3D [triangles/s] « beter » CPU-performance « beter »			
iMac DV	338 936	99 688	4,43
Power Mac G3/400	290 158	101 900	5,47
Pentium III/500 (Windows 98)	286 160	92 324	4,84
Spiele-performance: Quake Timedemo [fps] « beter » Timerefresh [fps] « beter »			
iMac DV	25,6	43,17	
Power Mac G3/400	34,1	60,99	
Database: Text indexieren 10 MB indexeren [s] « beter »			
iMac DV	22,8		
Power Mac G3/400	17,67		
MPEG-encoder bestand bewerken [s] « beter »			
iMac DV	13		
Power Mac G3/400	15		
Geheugentransfer cMemMessMac [MB/s] « beter »			
iMac DV	133,1		
Power Mac G4/400 (Yosemite)	194,9		

Alle metingen werden bij 1024 x 768 pixels (ware kleuren) met 256 MB RAM uitgevoerd. iMac voor het overige met originele uitrusting (zonder virtueel geheugen). Pc met PIII/500, Rage Fury AGP (32 MB), IBM DTTA-371440.

geometrie was bij onze test-exemplaren telkens heel goed, de helderheidsverdeling en de constantheid van de kleuren waren goed. Vooral in de hoogste resolutie was er aan de randen echter sprake van een gebrekkige convergentie en scherpte – geen wonder, een dotpitch van 0,28 mm is hiervoor te grof. Kleine letters verschenen wazig en je kon de afzonderlijke letters soms maar moeilijk uit elkaar houden. Vooral in de hoeken vertoonden onze exemplaren opvallende moiré's. Omdat de kwaliteit van verschillende monitoren van hetzelfde merk en type nogal uiteenloopt, kunnen we je alleen maar adviseren bij aankoop van een iMac de beeldweergave kritisch te bekijken. Neem hiervoor een geschikt testprogramma mee, bijvoorbeeld ctscreen, dat zowel op de eerste c't shareware-cd als online op [www.fnl.nl/ct-nl/](http://www.fnl.nl/ct-nl/) te vinden is. Als je een exemplaar met een goede schermweergave hebt gevonden, sta er dan op dat dat exemplaar voor je wordt ingepakt. Als de dealer echter per se een nieuwe doos uit het maga-

zijn wil halen, is het verstandig ook daarvan het beeld eerst te bekijken en te testen.

Aan de achterkant van de iMac, onderaan bij de bodem, zit ten slotte nog een klep – en die heeft wel werkelijk nut. Als je met een dubbeltje de plastic schroef losdraait, kom je bij de twee enige uitbreidingsmogelijkheden: het nog vrije DIMM-slot voor meer geheugen (van huis uit gaat het afhankelijk van het model om een uitrusting met 64 of 128 MB PC-100-SDRAM) en het plastic tussenstuk voor de optionele AirPort-kaart. Als je het de moeite waard vindt om 269 gulden voor zo'n AirPort-kaart te investeren, kun je je iMac daarna ook draadloos met andere computers verbinden, bijvoorbeeld met de iBook, de Sawtooth-G4's (zie pagina 108) of zelfs met een Windows-pc. Dit maakt tevens een einde aan de bekende kabelchaos. Helaas konden we nog niet over zo'n kaart beschikken. De AirPort-kaart is in Nederland pas vanaf januari 2000 verkrijgbaar.

Als je een andere harddisk wilt inbouwen, moet je eerst de

## DVD-video per software

Met de iMac DV is het voor het eerst dat Apple een software-player voor dvd-weergave toepast. Tot nu toe werd dvd-video in dvd-geschiedte PowerBooks en G3-Mac's hardwarematig gedecodeerd. In de VS wordt met elke iMac DV een dvd-video van de computeranimatiefilm 'A bug's life' meegeleverd. In Europa ontbreekt deze dvd-schijf.

In de geteste vorm bood de dvd-player weinig reden tot vreugde: de meegeleverde betaversie (D1-2.b2) liet de computer meermaals crashen. We testten de mogelijkheden van het systeem met een selectie van de in [1] als testcriteria gebruikte dvd-titels. In enkele beeldschermmodi hoefden we slechts even tegen de muis te stoten om de weergave flink te verstoren: het beeld haperde even en viel in lelijke macro-blokken uiteen.

De software had maar liefst zes seconden nodig om bij een dual-layer-dvd van de ene laag naar de andere te wisselen. Met een RSDL-dvd zorgde de wisseling van de afgetaste laag voor merkbare vertragingen. De aansturing van de player werd al snel beentje gelicht en dat was een van de voornaamste redenen voor de al besproken systeemcrashes. Het dvd-videospel Dragon's Lair kon gewoon niet worden gespeeld. Met filmmateriaal kan de

Apple DVD Player over het algemeen goed overweg. Bij zwenkingen van de camera schokte de weergave af en toe echter duidelijk. Hoge bitrates waren voor de decoder niet echt een probleem, maar dat is geen wonder, want de grafische chip van de iMac is afkomstig uit de Rage128-familie van ATI. Des te verwonderlijker dus dat de player slecht overweg kan met half-beelden in video-opnamen. Die veroorzaken lelijke jaloezie-effecten (weave-artefacten) in het beeld.

De luidsprekers van de nieuwe iMac-generatie vormen weliswaar een duidelijke verbetering vergeleken met die van de oer-iMac, maar voor echte dvd-feeling doe je er beter aan je iMac op een stereo-installatie aan te sluiten. Helaas voorziet Apple zijn dvd-geschiedte computers in principe niet van een SPDIF-uitgang; dat geldt noch voor de G4-bolides noch voor de nieuwe iMac's. Daardoor kun je het digitale geluid niet aan een externe Dolby Digital-5.1-decoder doorgeven – een gemiste kans.

Heel vervelend voor filmfans: de iMac slaat de regiocode net als de G4-Mac op in de dvd-romdrive (RPC-2) en staat maximaal vijf codewisselingen toe. Na de vijfde wisseling zit je vast aan de op dat moment geselecteerde regiocode.

grote plastic kap eraf halen. Daar zijn slechts enkele handgrepen voor nodig. Aangezien het DV-model al een harddisk met een capaciteit van 10 GB heeft (de Special Edition heeft zelfs een harddisk van 13 GB), zal er niet zo snel behoefte zijn aan een nog grotere drive, tenzij je natuurlijk zelf opgenomen videobeelden van enkele gigabytes wilt afspelen. De harde schijf (master) en de dvd-rom (slave) hangen aan hetzelfde ATA-kanaal.

## Sawtooth met G3

Het moederbord is op gebaseerd op de nieuwe Unified Mainboard Architecture van Apple en lijkt daarom veel op

het Sawtooth-board van de jongste G4-modellen. Een paar verschillen bestaan er echter wel en die vormen ook de verklaring voor de grote performanceverschillen tussen de iMac en de G4. Om te beginnen is op dit moederbord natuurlijk geen PowerPC 7400 alias G4 aan het werk, maar nog een 750 respectievelijk G3. Die processor wordt niet door 1 MB, maar door 512 KB L2-cache terzijde gestaan. Dit cachegeheugen is niet zoals bij de G4 met een verhouding van 2:1 geklokt, maar met een verhouding van 5:2. Bij een CPU-klokkrequentie van 400 MHz bedraagt de cacheperformance dus 160 MHz. In plaats van via de MaxBus, zoals bij de



G4, moet de iMac de gegevens tussen de CPU en de UniNorth-controller (geheugen en PCI) nog via de 60x-bus transporteren. Grafische applicaties worden door de Rage128VR wat langzamer, want deze heeft vergeleken met de Rage128 in de G4 maar 64 in plaats van 128 adreslijnen en 8 in plaats van 16 MB SDRAM-geheugen. Toch hangt ook de Rage128VR via AGP aan het systeem. Bovendien is niet alleen de ATA-interface met zijn bandbreedte van 33 in plaats van 66 MB/s langzamer, maar ook de harde schijf zelf: in de Schijvendans (c't 10/99, p. 100) was de Maxtor 91360D8 met een gemiddelde gegevensoverdrachtsnelheid van 6,28 MB/s de helft langzamer dan de Fireball Plus KX die in de G4 is ingebouwd.

## Fluisterstil

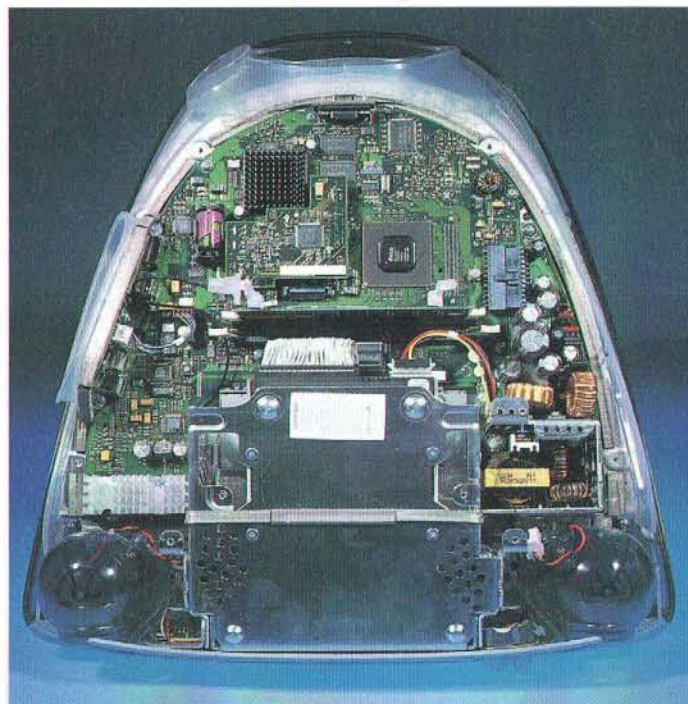
De harde schijf is overigens de enige component die tijdens gebruik enig geruis produceert. Daar blijft het bij. De irritant klinkende ventilator, zoals die in de oude iMac nog voorkomt, is in de nieuwe iMac vervangen door meerdere koellichamen rondom het moederbord. Ook zitten er nu veel kleine ventilatiegaten aan de bovenkant, waardoorheen de ontstane warme lucht kan verdwijnen. Als we de iMac in slaaptoestand zetten, vergt hij net als de nieuwe G4 te veel van onze audio-meetelektronica: je hoort gewoonweg niets. Hoewel de computer na een druk op de knop onmiddellijk doorgaat vanaf waar hij gebleven was, kun je hem bij langere pauzes toch maar beter uitschakelen. Ook al is nachtstroom goedkoper, in de slaapmodus verbruikt hij namelijk nog altijd 36 watt (tijdens regulier gebruik zelfs een gulzige 90 watt). De

oorzaak daarvan is dat de monitor zich niet echt uitschakelt, maar alleen de helderheid en het contrast terugbrengt tot de minimumwaarden. Hierdoor wordt het beeld zwart en lijkt de monitor uit te staan. De hoogspanningsvoorziening, de deflexie en verwarming van de beeldbuis blijven actief. Hierin moet Apple dringend verbetering brengen: met wat slimmere elektronica of indien mogelijk wat betere softwareondersteuning zou de iMac in rusttoestand minstens 10 watt minder verbruiken.

De computer verwacht van externe apparaten daarentegen wat meer milieubewustzijn: zodra hij in rusttoestand terugvalt, schakelt hij ook de stroomvoorziening van de USB uit. Apparaten die bij het ontwaken niet meer werken, moet je daarom in het ergste geval loskoppelen en opnieuw aansluiten. Externe leveranciers moeten hun drivers en/of apparaten daarom eventueel aanpassen.

## Conclusie

Als je genoeg neemt met een monitor van 15 inch en niet van plan bent om achteraf PCI-kaarten toe te voegen, zijn de nieuwe iMac's een goede keuze. Apple heeft werkelijk bijna alles ingebouwd wat je in zo'n compacte computer kunt gebruiken – even afgezien van een tv-tuner, waarmee menig student niet eens meer een tv zou hoeven aanschaffen. Je kunt de monitor echter maar beter alleen in een lagere resolutie aansturen, voor 1024 x 768 pixels is hij te onscherp. Omdat het DVD-player-programma nog een bètaversie betreft, mogen we op verbeteringen hopen: crashes tijdens het kijken naar video zullen verwen- de Mac-gebruikers niet pikken. De luidsprekers zijn beter dan de



Het Sawtooth-achtige moederbord neemt op de iMac veel minder ruimte in dan het moederbord in de G4-Mac. Daar staat tegenover dat de iMac-versie enkele Sawtooth-componenten mist.

meeste actieve boxen en ook de performance mag er zijn. Hoewel de iMac duidelijk langzamer is dan de G4, is hij voldoende snel voor dagelijkse werkzaamheden. Prijzen van 3490 gulden voor de iMac DV en 3990 gulden voor de Special Edition zijn echter niet mis. Als je al die videosnufjes niet echt nodig hebt.

kies dan voor de gewone iMac, want dat bespaart je 800 tot 1300 gulden.

## Literatuur

- [1] Gerald Himmelein: Bioscoopprogramma's, Softwarematige DVD-spelers onder Windows, c't GE 12/99, p. 74

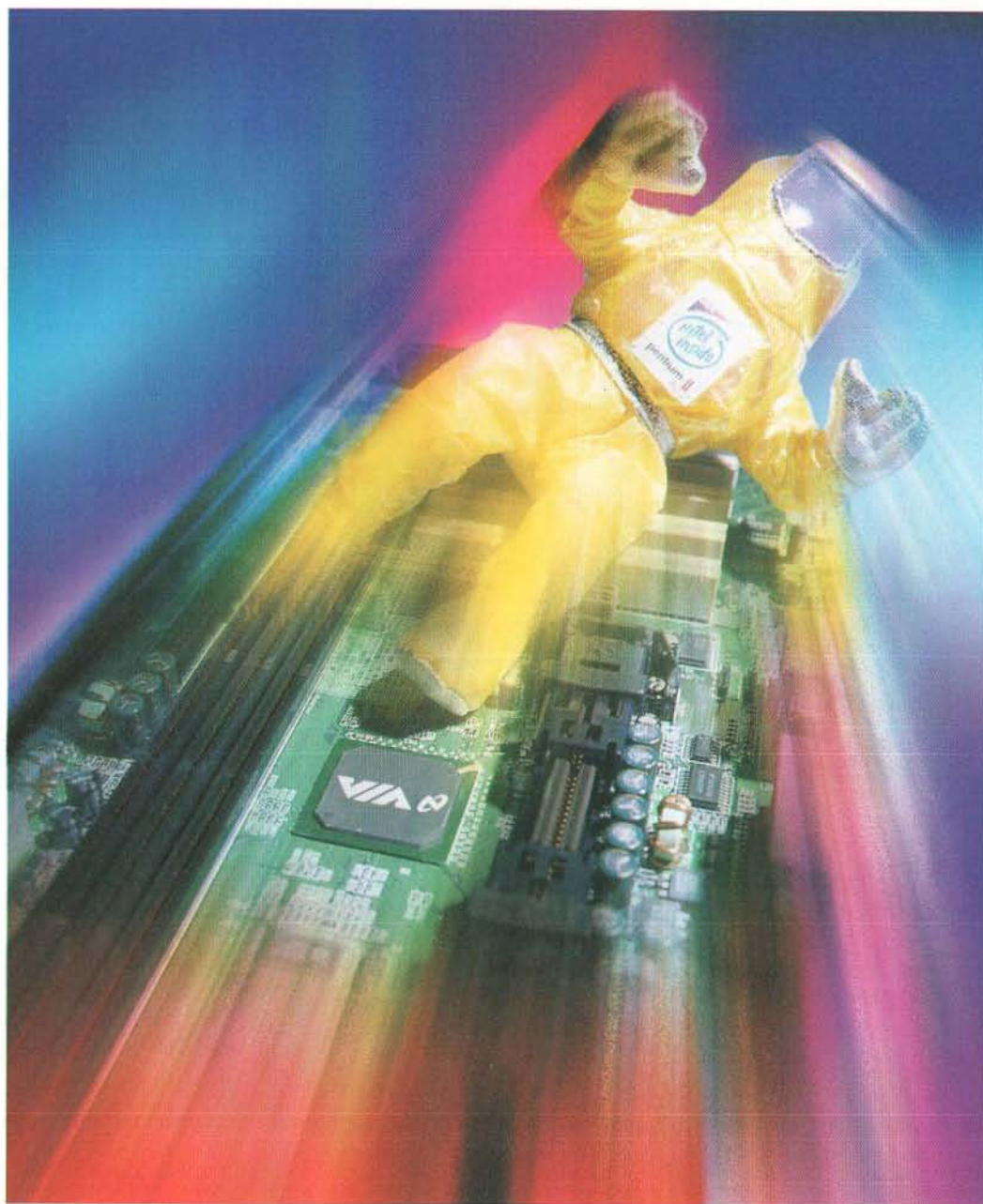
## iMac DV/iMac DV Special Edition

Fabrikant	Apple Computer, Feldkirchen, <a href="http://www.apple.com">www.apple.com</a>
Verkoop	Vakhandel of Apple Store op internet ( <a href="http://www.apple.nl">www.apple.nl</a> )
Standaarduitrusting	MacOS 8.6, internetbrowser, toetsenbord, muis, FireWire-kabel (4- op 6-polig), iSwitch, iMovie, KidPix, PageMille 3.0, IBM World Book AppleWorks, Nanosaur, Bugdom
<b>Technische gegevens</b>	
Processor	PowerPC G3/400 MHz
L2-cache	512 KB (160 MHz)
Board	UMA, lijkt op Sawtooth
RAM	64 resp. 128 MB, max. 512 MB [twee 168-pol. PC-100-SDRAM-slots, een vrij]
Graphics	ATI Rage 128VR, 2X AGP, 8 MB SDRAM
Harddisk	10 resp. 13 GB Ultra-ATA/33
DVD-rom	Matsushita slot-in (4X DVD, 24X cd-rom)
Modem	56 kilobit/s, V.90-geschikt
Externe interfaces	2 x FireWire, 2 x USB, Fast Ethernet, audio in/out, VGA
Interne interfaces (vrij)	
<b>Opgenomen vermogen</b>	
In bedrijf	93 W
Rusttoestand	36 W
Uitgeschakeld	4 W
<b>Geluidsmeting</b>	
Normaal bedrijf	28,6 dBA/0,8 Sone
Toegang HD	39,7 dBA/2,0 Sone
Toegang HD+cd	33,7 dBA/1,6 Sone
Prijs	3489,99 gulden resp. 3990,00 gulden



**Om meer RAM-geheugen of de optionele AirPort-instekkaart in te bouwen, hoef je niet meer de hele iMac uit elkaar te halen. Apple heeft het apparaat speciaal voor dit doel van een klep voorzien.**





Jörg Wirtgen

# Snelbus van VIA

16 moederborden met de VIA Apollo Pro 133

Nu Intel zulke mooie processors met 133 MHz externe busfrequentie heeft, moet er toch een bijbehorende chipset te vinden zijn. Intel zelf verkocht 'toegangsbewijzen' voor zijn Camino-chipset, maar heeft de klanten vervolgens in de kou laten staan. Daarom is de Apollo Pro 133 van het Taiwanese bedrijf VIA momenteel de enige chipset met de snelle front side bus en heeft bovendien met PC133 en Virtual Channel zelfs twee snelle geheugenladers ingebouwd. Uiteindelijk blijven zelfs de oude geheugenkaartjes geldig, want de chipset kan eveneens gebruikmaken van de traditionele PC100-modules.

De nieuwe processors van Intel halen momenteel meer dan 700 MHz en dus zal het niet lang meer duren voordat we de grens van 1 gigahertz doorbreken. Je hebt echter niks aan de hoge snelheid als de processor gegevens uit het hoofdgeheugen nodig heeft of naar de grafische kaart zou willen sturen. Dan moeten de gegevens namelijk met een relatief gezien armeterige snelheid van 100 MHz via de front side bus (FSB) naar de chipset komen om daar in de AGP- of geheugenbus over te stappen. Intel trok de FSB op naar 133 MHz bij de Pentium III-modellen met 'B' in de naam [1] en zodoende kon de zoektocht naar geschikte chipsets beginnen:

De Intel 440BX geldt als de snelste Pentium-chipset, maar hij is alleen tot 100 MHz FSB-frequentie gespecificeerd. Weliswaar kun je hem overklokken naar 133 MHz, maar daarbij klokt hij het AGP-slot naar de buiten de specificatie liggende 89 MHz, wat bijna geen moderne grafische kaarten aan kan.

De Intel 810E (Whitney) kan de FSB officieel met 133 MHz klokken, maar is eigenlijk een opgevoerde Celeron-chipset. Zijn geïntegreerde grafische chip is alleen geschikt voor Office-applicaties en er ontbreekt een AGP-slot voor het achteraf upgraden met moderne 3D-kaarten. De geheugeninterface heeft PC100-modules nodig en moet bovendien zijn bandbreedte delen met het grafisch subsysteem. Naar metingen in [2] remt de chipset al processors met 100 MHz FSB-frequentie af.

De Intel 820 (Camino) kan zonder problemen met 133 MHz overweg, maar zijn nieuwe Rambus-geheugeninterface heeft startproblemen: vanwege de instabiliteit moest Intel de Camino terugtrekken. De bèta-modellen lieten nog maar weinig hoop over op meer snelheid en alleen handelaars zullen nog blij zijn met de prijzen van Rambus.

## VIA Apollo Turbo

Zodoende is de VIA Apollo Pro 133 (82C693) momenteel de enige acceptabele mogelijkheid Pentium III-processors met 133 MHz FSB-frequentie



adequaat te bedienen. De voorganger Apollo Pro liet zien dat snelheid niet zijn sterkste punt was, maar intussen heeft VIA alle problemen opgelost, op papier tenminste:

- De FSB kan met 66, 100 of 133 MHz lopen en ondersteunt zo alle moderne slot 1-processors. De PCI-bridge staat vijf PCI-masters toe.
- De 693A kan de AGP-poort ten opzichte van de FSB met 1:1, 2:3 of 1:2 klokken en bij 133 MHz dus met de maximaal toegestane 66 MHz. Pas de opvolger Apollo Pro 133A (82C694X) beheerst echter de AGP4x-mode.
- De geheugeninterface kan een kloksnelheid van 133 MHz aan en ondersteunt PC133-SDRAM-modules. Anders dan Rambus-modules duiken deze al bij veel handelaars in de prijslijsten op. Verder kun je Virtual Channel modules (VC-SDRAM) gebruiken, die nog meer snelheidstoename beloven, als ze tenminste eenmaal te verkrijgen zijn.
- Geheugen- en frontsidebus hoeven niet met dezelfde busfrequentie te lopen, want de chipset maakt een asynchrone gebruik met 35 MHz verschil tussen de beide kloksnelheden mogelijk. De combinatie van 100-MHz FSB-frequentie en PC133-geheugen leverde maar een paar procenten performance-toename op, maar 'upgraders' zullen blij zijn dat ze de nieuwe 133-MHz processors met al aanwezig PC100-geheugen kunnen gebruiken.

## Het deelnemersveld

18 Fabrikanten gaven gehoor aan onze oproep en stuurden ons 19 boards. Een aantal bevatte niet de gevraagde 82C693A, maar de alleen voor 100 MHz gespecificeerde voorganger 82C693. Op een board zat al de 82C694A, een bètaversie van de chipopvolger 82C694X. Bij andere boards konden we de opdruk van de chip niet herkennen, omdat we de koellichamen niet konden verwijderen. Met software lazten we het PCI-revision-ID van de chips uit (zie tabel 'Compatibiliteit'), maar die lijkt in geen enkel verband te

staan met de chipversie. In deze chaos moest dus de performance van de chips overtuigen en niet de specificatie; onafhankelijk van de chiprevisie werden alle boards getest.

De 82C693A beheert de frontside-, geheugen- en PCI-bus alsmede de AGP-poort. Zo'n chip wordt north bridge genoemd door zijn 'geografische' positie in het vroegere ontwerp van moederborden. De overige functies als IDE-kanalen, interfaces en ISA-bus zitten in de zogenaamde south bridge. Twee verschillende duiken in de test op: zeven boards beschikken over de VIA 82C686A die al je wensen in vervulling laat gaan. Naast de gebruikelijke interfaces zijn twee Ultra-ATA/66-kanalen en twee USB-hubs (elk met twee poorten) ingebouwd. De chip heeft ingangen voor hardware-monitoring (vier spanningen, drie temperatuursensoren en twee ventilatorcontroles) en voor de output van het geluid een AC'97-interface die zelfs hardwarecompatibel met de SoundblasterPro zou zijn. Ook een ISA-bridge kon nog op de chip. De moederbordfabrikant



**De VIA 82C693A combineert 133 MHz frontsidebus-frequentie met een heel flexibele geheugeninterface.**

hoeft alleen nog een paar drivercomponenten en een AC'97-codec toe te voegen en heeft dan een kant-en-klaar systeem.

De VIA 82C596B is de tweede variant en die kost iets meer moeite. Hierbij is alleen de basisuitrusting van twee Ultra-ATA/66-kanalen, een USB-hub (twee poorten) en ISA-bridge aanwezig. Voor interfaces, monitoring en geluid moet de fabrikant meer chips inbouwen. Op alle boards waren er natuurlijk interface-componenten, maar de monito-

ring-chips ontbraken al hier en daar. Op geen enkel board met de 596B-southbridge vonden we uiteindelijk geluid, maar de layout van een aantal boards wees wel op varianten met monitoring of geluid.

Zodoende hadden alle deelnemers op zijn minst als complete uitrusting aan aansluitingen twee seriële en een parallelle interface, PS/2-poort voor muis en toetsenbord, twee USB-poorten, twee Ultra-ATA/66-kanalen, een diskette-controller en uitrustingsmogelijkheid voor een infraredadapter. De boards met de 686A-southbridge gebruikten allemaal de AC97-interface met geluidsofput en AMR-slot. Dit slot kan echter alleen softmodems bevatten die bovendien inclusief de drivers van de moederbordfabrikant moeten komen. Alleen Chaintech, EPoX, NMC en TMC leidden de tweede USB-hub van de south bridge van de onboard aansluitingen naar buiten.

## Bus gemist

Sommige boards hadden problemen met onze basisvoorwaarde (het gebruik van PC133-geheugen, 133 MHz FSB-frequentie en TNT2-grafische kaart, zie kader 'Moederbord-keuring') en vielen uit de test: bij de Superpower 6XV-133 liep de grafische kaart alleen in de VGA-modus en dit lijkt op het gebruikelijke probleem met te zwakke spanningsregelaars. De ACorp 6VIA81 liep alleen met 100 MHz FSB-frequentie en de TMC T16NBF+ en de JBond PCI600K startten zelfs in geen enkele configuratie.

De meeste boards konden we vrij gemakkelijk in gebruik nemen. Sommige boards herkenden automatisch de FSB-frequentie en sommige moesten we met jumpers goed instellen. Alleen bij de Soyo 6VBA133 en WinFast 7000VX was de configuratie lastiger, ofwel door onduidelijk beschreven jumpers, ofwel jumpers die her en der verspreid waren. Alle boards zijn voorbereid op processors zonder vaste multiplicator (de verhouding tussen de interne en externe frequentie) en bieden alle gedefinieerde multiplicator-instellingen met jumpers of

## Geheugentransfer

Mainboard	memcopy lezen [MB/s]	schrijven [MB/s]	random [MB/s]
	beter >	beter >	beter >
AOpen AX63Pro	164	274	16,6
Biostar M6VCA	168	268	17,2
Chaintech 6ATA2	167	273	16,6
Dfi PA61	117	263	15,4
EPoX 6VBA	162	272	17,3
FIC KA-6110	174	269	17,5
IWill VD133	102	203	14,9
Leadtek 7000VX	155	267	16,2
LuckyStar 6VA693A	154	268	15,9
NMC 6VCX	169	269	17,3
Shuttle AV61	98	207	15,0
Soyo 6VBA133	156	270	16,1
Tekram P6Pro-A+	117	258	14,7
TMC T16VG4	99	206	13,7
Transcend AVD1	108	211	14,9
Vergelijkende metingen			
Asus P2B <sup>1</sup>	151	200	23,1
Camino-Prototyp <sup>2</sup>	183	271	21,5
Biostar M7MKA <sup>3</sup>	185	331	11,8
FIC SD11 <sup>4</sup>	180	324	12,7

<sup>1</sup> Asus P2B, Pentium III, 600 MHz Core, 100 MHz FSB

<sup>2</sup> Camino-Board, Pentium III, 600 MHz Core, 133 MHz FSB

<sup>3</sup> Biostar M7MKA, AMD Athlon, 500 MHz Core, 100 MHz FSB

<sup>4</sup> FIC SD11, AMD Athlon, 600 MHz Core, 100 MHz FSB



in de BIOS; alleen bij de TMC T16VG4 ontbreken x2 en x2,5.

De frequentie van de geheugenbus stel je bij de VIA-chipset in relatie tot de FSB-frequentie in. Bij de een heet het FSB+33, FSB en FSB-33 en bij anderen 4/3, 3/3 en 2/3. Slechts een aantal BIOS-programmeurs verbood de twee ongeldige instellingen (-33 bij 66-MHz FSB en +33 bij 133). Bij de meeste boards zijn ze mogelijk, en vervolgens crasht daarmee dan het bord. Het DFI-moederbord bood zelfs alleen het synchrone gebruik van geheugen- en frontsidebus aan.

### Slechte timing

Bij de configuratiemogelijkheden van de geheugentiming boden bijna alle deelnemers een zwak beeld. Alleen de FIC KA-6110 liet voor elke geheugenbank apart een combinatie uit vier toegangsparementen toe (CL, TRP, TRAS en TRCS). Geen enkele andere fabrikant maakte gebruik van de mogelijkheid van de Apollo-chipset de geheugentiming zo fijn in te stellen. De overige boards stuurden alle banken met dezelfde CAS latency (CL2 of CL3)



De moederbordfabrikanten gebruiken de southbridges 82C686A of 82C596B, deze laatste heeft ...

aan. Per bank was er slechts een parameter met de mogelijkheden 8 ns, 10 ns, normal, fast, medium en turbo, bij EPoX en NMC zelfs alleen fast en normal. De boards van AOpen, Leadtek en Soyo kenden zelfs helemaal geen naar geheugenbank gescheiden timing-instellingen. Wel bood de AOpen AX63pro dezelfde vier parameters als de FIC aan, maar alleen globaal voor alle geheugenbanken.

Bij de automatische geheugenherkenning schitterde opnieuw de FIC KA-6110 en las de SPD-gegevens van de geheugenmodule correct uit. Als de andere boards überhaupt



een automatische herkenning hadden, werkte deze meestal slecht: na het booten verschenen hints over de geheugenfrequentie (66, 100 of 133 Mhz) en over de CAS Latency (2 of 3). Gelukkig veranderde de automatische herkenning de instellingen in de BIOS niet, want de hints zaten er vaak naast of gaven onmogelijke combinaties. Zo suggereerde bijvoorbeeld de WinFast 7000VX bij 133 MHz FSB-frequentie en VC-SDRAM de geheugenfrequentie op default (waar hij stond) en tegelijkertijd (wat een onzin) op 66 MHz (wat bij 133 MHz FSB niet gaat) bij CL2 te zetten. Veel boards starten na de overname van die instellingen niet meer, zodat we de BIOS-instellingen met CMOS-Clear compleet moesten wissen; daarna stelden ze natuurlijk weer dezelfde verkeerde instellingen voor.

Vooral bij onze meer exotische geheugenmodules en bij asynchrone geheugen- en FSB-frequentie faalden de automatische herkenningen. Heel irritant was een fout die we bij bijna alle boards aantreffen: modules die bij 100 MHz geheugenfrequentie met een CAS Latency van 2 kunnen werken, herkenden de BIOS-sen ook bij 133 MHz als CL2-module. Maar bij de hogere snelheid hebben de modules een latency van 3 kloktikken nodig, met CL2 aangestuurd leveren ze verkeerde data en het systeem crasht. De gebruiker is dus juist in kritieke situaties op zichzelf aangewezen.

### IRQ's in de greep

ISA-plug&play zou eigenlijk al alle resourceconflicten automatisch oplossen, maar in

de praktijk zorgen zelfs pure PCI-systemen nog steeds voor problemen. Meerdere apparaten kunnen elektrisch zonder gevaar een IRQ delen, maar nog lang niet alle drivers werken mee. Sommige conflicten kunnen met wat intuïtie ('probeer eens een ander slot') worden opgelost, maar een vaste toewijzing van IRQ's voor PCI-slots is veel handiger. Van de deelnemers aan onze test konden de boards van AOpen, Chaintech, DFI, EPoX, FIC, IWill, NMC en Tekram dit. In elke BIOS kun je voldoende IRQ- en DMA-resources voor ISA-kaarten reserveren, maar alleen AOpen en DFI maakten ook het reserveren van ISA-geheugenblokken mogelijk en dat is bijvoorbeeld belangrijk voor enige ISDN-kaarten van Teles. De overige BIOS-parameters zijn bij de tijd, want alle deelnemers kunnen booten van SCSI-media, zip- of LS-drives en alle IDE-schijven. Bij de FIC en Transcend ontbreekt echter de schakelaar voor het Pentium III serienummer. De boards van Chaintech, IWill en Leadtek kunnen de BIOS met software beschermen tegen ongewenste flash-processen. De optie bij AOpen en FIC om een Microcode-patch niet in de processor te laden heeft geen zin, want alle moderne Pentiums hebben deze patches nodig om betrouwbaar te lopen [1].

### Vertrek met hindernissen

De slechte geheugenherkenning veroorzaakte bij veel deelnemers startproblemen. Als de boards bij het booten



...ondersteuning nodig in de vorm van I/O- en monitoring-chips, hier van Winbond

## Applicatiebenchmarks

Mainboard	BAPCo SYSmark 98 Basic	Multimedia	Cinema 4D SP
	beter >	beter >	beter >
AOpen AX63Pro	210	226	5,79
Biostar M6VCA	212	225	5,74
Chaintech 6ATA2	212	221	5,74
DFI PA61	211	213	5,73
EPoX 6VBA	210	224	5,77
FIC KA-6110	215	226	5,77
IWill VD133	201	212	5,73
Leadtek 7000VX	211	220	5,70
LuckyStar 6VA693A	210	218	5,72
NMC 6VCX	210	225	5,79
Shuttle AV61	210	212	5,69
Soyo 6VBA133	211	221	5,75
Tekram P6Pro-A+	204	215	5,72
TMC T16VG4	203	211	5,68
Transcend AVD1	205	215	5,75
Vergelijkende metingen			
Asus P2B <sup>1</sup>	218	226	5,77
Camino-Prototyp <sup>2</sup>	223	226	5,73
Biostar M7MKA <sup>3</sup>	205	226	6,73
FIC SD11 <sup>4</sup>	228	254	8,02

<sup>1</sup> Asus P2B, Pentium III, 600 MHz Core, 100 MHz FSB

<sup>2</sup> Camino-Board, Pentium III, 600 MHz Core, 133 MHz FSB

<sup>3</sup> Biostar M7MKA, AMD Athlon, 500 MHz Core, 100 MHz FSB

<sup>4</sup> FIC SD11, AMD Athlon, 600 MHz Core, 100 MHz FSB





De moederborden van NMC en EPoX vereenvoudigen de frequentie-instelling. Andere fabrikanten maken het de gebruiker wat lastiger.

geen aanwijzing voor de geheugenconfiguratie gaven, was dat nog lang geen garantie voor een stabiel systeem. Pas met erg behoudende geheugentimings (CL3, 10 ns) voorkwamen we bij alle systemen effectief een crash, ook al stelden sommige BIOS-sen dan fanatiek een CAS Latency van 2 voor bij elk bootproces.

Onder Windows haalden de snelste VIA-boards een lees-snelheid van meer dan 160 MB/s en versloegen daarmee zelfs de 150 MB/s van de Intel BX. Ook het schrijven lukt

met zo'n 270 MB/s duidelijk sneller dan bij de BX.

De waarden van de applicatiebenchmarks liggen echt heel dicht bij elkaar (zie tabel). De Povray-rekentijden van alle deelnemers gaven geen verschillen te zien, omdat de berekening voornamelijk in de L2-cache van de processor verloopt. De BAPCo SYSmark 98 liet maximaal 7 procent verschil zien tussen de boards. De onderlinge verschillen in de resultaten van Cinema4D waren nauwelijks te meten, maar

gaven hetzelfde beeld als de BAPCo-waarden. De 3D-benchmarks lieten een maximale afwijking van 15% zien (zie tabel 'Spellenbenchmarks en 3DMark99 Max'). Alleen bij de 'high quality'-resolutie van Q3test zat de grafische kaart aan zijn performancegrenzen en beperkte die de framerate.

## AOpen AX63 Pro

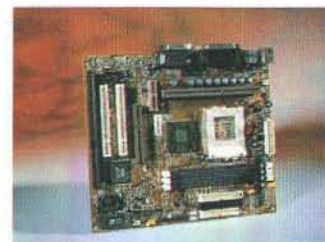


AOpen heeft geen fijne plek gekozen voor de diskette-aansluiting bij de AX63 Pro.

De AOpen AX63 Pro bleek één van de snelste moederborden in de test. Bij het bootproces van Windows laste het echter soms een lange pauze in die we bij geen enkel ander board tegenkwamen. Bij de test van

de module met 128 megabit chips crashte Windows bij het booten met een *blue screen*. Met de Coppermine-processor startte het board weliswaar, maar crashte wel na een paar seconden. Volgens de fabrikant moeten de nieuwe Intel-processors na een BIOS-update lopen, maar een nieuwere dan de geteste versie vonden we niet op de AOpen-server. Volgens het handboek ondersteunt het board core-spanningen vanaf 1,3 volt, zodat er goede kans bestaat dat het Coppermine-probleem in de BIOS op te lossen is.

## Biostar M6VCA



De Biostar M6VCA is het kleinste board in de test.

De Biostar M6VCA heeft

## Spellenbenchmarks en 3DMark99 Max

Mainboard	Futuremarks 3DMark99 Max, 800 × 600 punten, 16 bits kleuren				Quake III test versie 1.08		X-Demo	Unreal 2.20,
	3DMarks	CPU 3DMarks	Race [fps]	First Person [fps]	fastest [fps]	high quality [fps]	640 × 480 punten 16-bits kleuren [fps]	800 × 600 punten 32-bits kleuren [fps]
	beter >	beter >	beter >	beter >	beter >	beter >	beter >	beter >
AOpen AX63Pro	5781	9059	62,9	53,5	83,3	49,7	196,0	35,9
Biostar M6VCA	5718	9087	60,2	54,5	84,8	50,5	191,4	35,5
Chaintech 6ATA2	5622	8875	60,9	52,2	81,5	50,5	185,2	37,2
DFI PA61	5376	8654	57,7	50,3	78,4	50,0	193,5	34,5
EPoX 6VBA	5856	9097	63,4	54,4	85,9	50,1	184,3	36,2
FIC KA-6110	5850	8977	63,2	54,5	86,6	50,7	192,5	36,7
IWill VD133	5245	8368	57,5	48,2	76,3	49,9	189,1	34,1
Leadtek 7000VX	5540	8799	60,4	51,2	80,6	50,5	191,7	35,7
LuckyStar 6VA693A	5571	8776	60,4	51,7	80,2	50,2	184,2	35,4
NMC 6VCX	5795	9107	62,4	54,1	85,3	50,5	184,3	36,1
Shuttle AV61	5137	8019	56,5	47,1	74,3	49,6	196,5	34,2
Soyo 6VBA133	5506	8834	58,7	51,9	80,8	50,5	191,8	35,4
Tekram P6Pro-A+	5408	8487	59,0	49,9	78,5	50,4	191,4	34,4
TMC Ti6VG4	5196	8144	56,6	48,0	75,5	49,9	182,6	33,8
Transcend AVD1	5373	8555	58,6	49,6	78,3	50,3	191,6	34,7
Vergelijkende metingen								
Asus P2B <sup>1</sup>	5731	9060	60,4	54,5	86,1	50,6	202,0	38,0
Camino-Prototyp <sup>2</sup>	5557	9118	57,3	54,0	85,8	50,9	202,8	38,4
Biostar M7MKA <sup>3</sup>	5359	9343	61,6	47,4	89,1	50,5	217,1	37,5
FIC SD11 <sup>4</sup>	6280	10315	73,0	55,1	99,4	50,5	227,0	39,5

<sup>1</sup> Asus P2B, Pentium III, 600 MHz Core, 100 MHz FSB

<sup>3</sup> Biostar M7MKA, AMD Athlon, 500 MHz Core, 100 MHz FSB

<sup>2</sup> Camino-Board, Pentium III, 600 MHz Core, 133 MHz FSB

<sup>4</sup> FIC SD11, AMD Athlon, 600 MHz Core, 100 MHz FSB



## Mainboard Moederbordtest

De mainboardmoederbordtest van c't begint met een blik in de papieren, op de hardware en onder de BIOS-kap. We beginnen met het toelichten van de tabel 'Technische gegevens':

- Sommige fabrikanten hebben geen processorhouder op het moederbord gemonteerd, maar leveren er één of zelfs meerdere mee; zie standaard-uitrusting verderop.
- Wij vermelden niet de niet-tegelijktijd te gebruiken slots (meestal de naast elkaar liggende ISA- en PCI-slots), want dat blijkt uit de foto's van de moederborden.
- Een ATX-standby-LED brandt zodra de ATX-voeding is ingeschakeld. Ook als PCI-schemerlamp belachelijk gemaakt, is ze een handige waarschuwing verbouwingen alleen bij niet-brandende LED uitvoeren (dus zonder ATX-standby-spanning).
- De informatie over de gedeelde (shared) IRQ's heeft betrekking op de BIOS en niet op metingen. Bovendien deelt meestal het AGP-slot een IRQ met het eerste of tweede PCI-slot. Uit de BIOS-sen en documentatie kom je meestal niet te weten of USB en ACPI een vaste IRQ hebben of vast met een PCI-slot verbonden zijn. Tevens verzwijgen de BIOS-sen zonder handmatige PCI-IRQ-toewijzing helemaal wie wat met wie deelt.
- 'BIOS+' bij de instelling van de FSB-frequentie betekent dat het moederbord met jumpers of automatisch de basisfrequentie op 66, 100 of 133 MHz vastlegt, maar dat je in de BIOS de frequentie met een paar megahertz kunt veranderen.

Alle volgende metingen voerden we uit met 133 MHz FSB- en geheugenfrequentie en hierbij maakten we ook gebruik van onze gebruikelijke componenten: als grafische kaart een Asus 3800Ultra met de NVidia Riva TNT2, als harde schijf een IBM 371440 in Ultra-ATA/33-modus, als geluidskaart een Soundblaster Live! Value (eventueel onboard geluid hebben we uitgeschakeld). Als geheugen maakten we gebruik van een PC133-module met 128 MB (16 chips x 64 megabit) van het bedrijf MSC, dat bij 133 MHz geheugenfrequentie een CAS-latency van 3 nodig heeft. Wij hebben geprobeerd de timingparameters voor elk board meteen in te stellen. Afhankelijk van de mogelijkheden van de BIOS werd dat '3/3/6/3', 'CL3, 10 ns' of 'CL3, normal'. De testsystemen beschikken over een Intel Pentium III/600B (133 MHz FSB-, 600 MHz Core-frequentie, Katmai met 2,05 volt).

### Meest gedreven

Windows 98 SE herkent veel moderne hardware, waaronder



De racebenchmark van 3DMark99 test de geschiktheid van het systeem voor racespellen.

ook het complete chipwagpark van VIA. De drivers werken zonder storingen en snel, althans nadat we het DMA-kastje in de instellingen van de harddisks hadden afgevinkt om de slome PIO-mode af te zetten. De als proef geïnstalleerde VIA-drivers liepen niet meetbaar sneller en boden alleen het kleine voordeel de Ultra-ATA-mode van de harde schijven automatisch te activeren. Daarom gebruikten we gewoon de Windows-drivers.

Voor het testen van de geheugentransfersnelheid gebruikten we het testgereedschap memcopy dat vier MB grote geheugenblokken leest en schrijft en een random-test uitvoert. Deze bestaat uit 32-bits lees- en schrijfbenederingen op toevallige adressen en onthult de kwetsbaarheid van de geheugeninterface voor niet-lineaire benaderingen.

Onder Windows simuleerden we het dagelijkse kantoorleven met de BAPCo SYSmark98 [3], die uit een basis- en een multi-medialeel bestaat. De totale waarde is ongeveer het gemiddelde van beide delen. Het animatiepakket Cinema4D levert

een benchmarkwaarde voor het beoordelen van de rendering-performance van het systeem. Povray berekent een scène met een schaaakbord met een floating point-intensieve raytracing methode.

De rij spellen wordt geopend met de vier waarden van de 3DMark99 Max [4]: 3DMarks, Race en First Person betrekken de grafische kaart mee in de meting, de CPU 3DMarks werken eerder geheugengeoriënteerd. De testversie van het OpenGL-spel Quake III [5] heeft in versie 1.08 een benchmarkmodus. Hiervoor moet je de '-'-toets op het toetsenbord indrukken en voer je in het naar beneden vallende venster de regels 'timedemo 1' en 'demo q3demo1' in. Na een paar minuten geknal verschijnt weer het hoofdmenu en na het indrukken van '-' het testresultaat. Onder 'Graphic Options' kun je vier vooraf gedefinieerde resolutie- en detailniveaus instellen; we hebben 'high quality' (800 x 600 punten, 32-bits kleurdiepte) en 'fastest' (512 x 384 punten, 16 bit) gekozen.

X-Demo is een oudere testversie van het intussen verschenen spel 'X - beyond the frontier' [6]. Deze gebruikt bij 640 x 480 punten en 16-bits kleurdiepte de DirectX-interface. Ook met DirectX (maar met 800 x 600 punten en 32-bits kleurdiepte) vliegt de Unreal-demo een rondje rond de toren.

De VSync-modus van de driver van de grafische kaart bleef uitgeschakeld, omdat hij de haalbare framerate beperkt tot de refresh rate (bijvoorbeeld 75 Hz). Ook bij lagere framerate's vervalt hij de metingen, omdat na elke frame tot en met de volgende verticale retrace wordt gewacht. In het normale spelgebruik moet VSync echter geactiveerd zijn, omdat anders beeldfouten en flikkereffecten kunnen optreden. Bovendien

het Micro-ATX-formaat en daarom heeft het slechts twee PCI-slots en een ISA-slot; ondanks het onboard geluid kan dat wel eens krap zijn. De extra socket 370 bespaart Celeron-gebruikers de adapter-

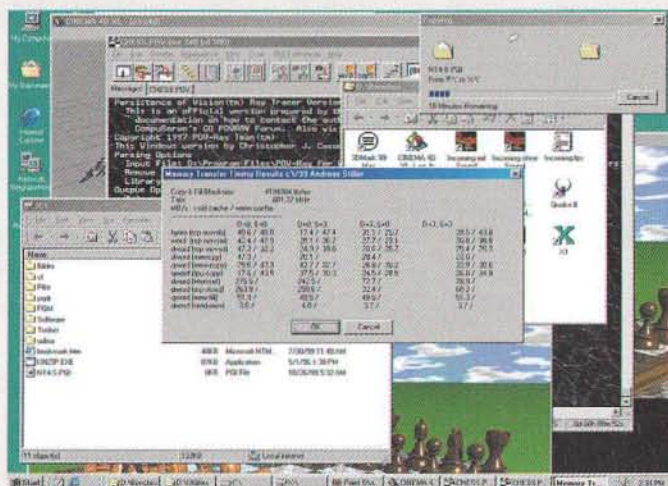
kaart en die kost nog altijd tussen de 25 en 45 gulden. Als kleine bijzonderheid kan de BIOS bij het booten een venster met de monitoring-waarden (processor-temperatuur, netvoedingsspanning, etc.)

weergeven.

Bij de benchmarks behoort de Biostar nog net bij de top 5, maar bij de geheugentest stelt het bord teleur en herkent naast de PC133-modules alleen nog een losse dubbel hoge

256-MB module. De Coppermine en alle grafische kaarten werkten echter meteen. Met een betere BIOS zou het board tot de top kunnen behoren, maar op de homepage van Biostar vonden we niets.





**De stresstest: 250 MB naar het netwerk kopiëren, eenmaal Cinema4D, tweemaal Povray en dan nog een paar geheugentransfers.**

heeft een framerate die boven de refresh rate ligt helemaal geen nut. De rekenpower kun je dan beter in een hogere resolutie of meer kleurdiepte steken, tot je weer bij lagere framerate's bent beland.

### Compati-, flexi- ...

De boards moesten bewijzen dat ze compatible waren met vijf Intel-processors. Naast de testprocessor Pentium III/600B testten we de langzame busfrequenties met een Pentium III/500 (100-MHz FSB) en een Celeron/500 (66 MHz). Ook de nieuwe Pentium III/E met Coppermine-kern [1] probeerden we uit. Onze twee exemplaren met 667 en 733 MHz testten met hun lage core-spanning van 1,65 volt vooral de spanningsconvertors van de boards, die volgens een oudere specificatie alleen 1,8 volt of meer hoefden te genereren [7]. De flexibiliteit van de geheugeninterfaces en BIOS-sen testten we met verschillende geheugenmodules. Alle tests vonden met 133 MHz FSB-frequentie plaats en dus liepen de PC100-modules in de asynchrone modus met de geheugenfre-

quentie 'FSB-33'. Zodra een board met een module functioneerde, voorzagen we alle drie of vier geheugenbanken van deze modules:

- Elk board moest als testvoorwaarde een standaard PC133-module van het bedrijf MSC aankunnen, maar bij de volledige bestukking hield het eerste board er al mee op.
- Het als bijzonder snel aangeprezen Virtual Channel geheugen (VC133) van uitvinder NEC gebruikten we ook. Een volledige bestukking was iets gemakkelijker dan bij de andere geheugenmodules: we hadden slechts twee VC133-modules met 128 MB, zodat we teruggrepen naar 64-MB modules die met minder driverperformance toe kunnen.
- Van 128 megabit chips voorziene PC100-modules halen de 256 MB met slechts 16 componenten en daarom houden ze zich aan de gebruikelijke bouwhoogte. Onze modules van MSC kon echter niet elke BIOS correct initialiseren.

bord zonder storingen en hoorde het net niet bij de snelste. Voor driedubbel hoge geheugenmodules was de drivercapaciteit van de geheugenbus niet toereikend, maar met de besparende modules in 'registered'

- Onze dubbelhoge PC100-module met 32 chips (x 64 megabit = 256 MB) belasten in volledige bestukking vooral de driverperformance van het moederbord.

- De Viking-modules schotelten de deelnemers meteen drie 'uitdagingen' voor: 128 megabit chips, ECC-controle (foutcorrectie) en gereguleerd uitvoering (een soort buffer tussen geheugenchips en geheugenbus). Als ze eenmaal waren herkend, moest het board door de buffer ook volledig van componenten voorzien functioneren.

We voerden geen aparte test van de Ultra-ATA/66-kanalen uit, omdat de beide south bridges 686A en 596B al in [8] hun functiegeschiktheid bewezen hebben.

### ... en sta-biliteit

Sommige boards hadden problemen met stroomvretende grafische kaarten en daarom moesten de deelnemers naast de toegangseis TNT2-Ultra ook andere kaarten uitproberen. Voor de test stonden een Matrox Millennium G400 Max (met Marox G400) en een Number Nine SR9 (met S3 Savage 4 Pro+) ter beschikking. Met beide kaarten doorliepen we de Incoming-benchmark en een korte run van de 3DMark99 Max. De stabiliteit van het totale systeem controleerden we met een gecombineerde actie: terwijl de pc op de achtergrond rond de 250 MB data over een netwerkkaart moest wegschepen, startten we op de voorgrond de Cinema4D-benchmark en twee instanties van Povray. Ten slotte stelden wij de geheugenbus met ons testgereedschap op de proef.



**De Chaintech 6ATA2 offert een vijfde PCI-slot voor AMR op.**

### DFI PA61



**De DFI PA61 heeft ook maar 4 PCI-slots, maar beter ISA dan AMR.**

De drie ISA-slots zorgen ervoor dat de DFI PA61 eigenlijk als een upgrade-board voor fans van de uitstervende ISA-techniek wordt gezien. De prestaties zijn echter van mindere kwaliteit, want ondanks eigenlijk goede geheugentransferresultaten belandde de DFI niettemin op de laatste benchmarkplaats. De BIOS verprutste een van de belangrijkste attracties van de VIA-chipset, het asynchrone gebruik van geheugen- en frontsidebus. Maar zonder de 'FSB-33'-modus liepen de PC100-modules niet.

### EPoX 6VBA



**Daar hoort AMR te zitten — 5x PCI en 1x ISA gelijktijdig bij de EPoX 6VBA.**

Als er AMR bij zit, dan

### Chaintech 6ATA2

In het begin crashte de Chaintech 6ATA2 vaak, maar na een BIOS-update liep het

uitvoering wist de BIOS weer niets te beginnen. Chaintech had het AMR-slot waarschijnlijk beter tegen een handiger vijfde PCI-slot kunnen inwisselen.





**De testprocessor Intel Pentium III/600B: Katmai-kern en 133 MHz busfrequentie.**

zoals bij de EPoX 6VBA: tussen de ISA- en PCI-slots. Wie het AMR-slot niet gebruikt, kan zo vijf PCI- en één ISA-slot tegelijkertijd gebruiken. Niettemin ligt nu het AGP-slot zo dicht bij de geheugenslots, dat je voor het verwisselen van het geheugen de grafische kaart eruit moet halen. Zo'n ramp is dat trouwens ook weer niet, want behalve onze testers verwisselt niemand dagelijks zijn geheugenmodules. Het board maakte een overtuigende indruk door zijn hoge snelheid en goede compatibiliteit. Alleen tegen driedubbel hoge geheu-

genmodules kon het niet. Met de Intel Coppermine startte het board, maar de BIOS bleef staan, omdat het de CPUID van de processor niet kent. EPoX garandeerde ons dat de moderne revisie met nieuwere BIOS de Coppermine volledig zal ondersteunen. Dan ontbreekt er dus alleen nog een betere geheugenherkenning.

### FIC 1st KA-6110

De FIC KA-6110 liet de beste configuratiemogelijkheden in de BIOS zien en over-

tuigde met hele goede benchmarkwaarden. Bovendien was het het enige moederbord dat we van 1 GB geheugen konden voorzien. Een aantal fouten bedierf echter de goede stemming. Zo schakelde het moederbord niet correct uit, maar bleef na het afsluiten van Windows in een gevaarlijke modus hagen waarbij de ventilators van de voeding en de grafische kaart verder liepen, maar de processorventilator stopte.



**De FIC KA 6110 is nog flexibeler zonder AMR en met vier geheugenslots.**

Als de computer in deze toestand blijft staan, is processoroververhitting onvermijdelijk. Voor Virtual Channel modules stelde de BIOS deels instabiele timing-waarden in en de modules met 128-mega-

bit chips herkende hij niet. De BIOS initialiseerde ook de Coppermine mogelijk foutief, want de 733-MHz versie liep steeds maar een paar minuten stabiel. Ten slotte beschikt de KA-6110 niet over een monitoring-functie, maar met een betere BIOS had het de concurrentie al overtroffen.

### IWill VD133



**De VD133 van IWill heeft matige benchmarkresultaten.**

Een slechte geheugenperformance leidde tot magere benchmarkresultaten. Bovendien functioneerde het asynchrone gebruik van de geheugenbus niet juist: in de modus 'FSB-33' werkten de PC100-geheugenmodules niet, maar bij 100 MHz FSB-frequentie

## Compatibiliteit met processors, geheugenmodules en grafische kaarten

✓ aanwezig - niet aanwezig	ASOpen AX63Pro	Biostar M6VCA	Chaintech 6ATA2	DFI PA61	EPoX EP-6VBA	FIC 1st KA-6110	IWill VD133
<b>Processors</b>							
Intel Pentium III 733EB (1,65 Volt, 133 x 5,5 MHz)	-	✓	✓	✓	-	-	-
Intel Pentium III 667EB (1,65 Volt, 133 x 5,0 MHz)	-	✓	✓	✓	-	✓	-
Intel Pentium III 600B (2,05 Volt, 133 x 4,5 MHz)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Intel Pentium III 500 (2,0 Volt, 100 x 5,0 MHz)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Intel Celeron 500 (2,0 Volt, 66 x 7,5 MHz)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Geheugenmodules[s]</b>							
PC100, 256 MB (64 MBit), een module	✓	✓	✓	-	✓	✓	-
PC100, 256 MB (64 MBit), volledige bestukking	✓	-	-	-	-	✓	-
PC100, 256 MB (128 MBit), een module	✓	-	✓	-	✓	-	-
PC100, 256 MB (128 MBit), volledige bestukking	-	-	✓	-	✓	-	-
PC133, 128 MB (64 MBit), een module	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PC133, 128 MB (64 MBit), volledige bestukking	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
VC133, 128 MB (64 MBit), een module	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
VC133, 128 MB (64 MBit), volledige bestukking	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
PC133, 128 MB (reg., 128 MBit), een module	-	-	-	-	✓	-	✓
PC133, 128 MB (reg., 128 MBit), volledige bestukking	-	-	-	-	✓	-	✓
<b>Grafische kaart</b>							
Asus 3800Ultra (Nvidia TNT2-Ultra)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Matrox Millennium G400Max (Matrox G400)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Number Nine SR9 (S3 Savage 4)	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Overige</b>							
Revisie-ID van de VIA Northbridge	42	43	43	42	43	42	42
Stabiliteitstest	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
nieuwe BIOS-versie op internet-homepage	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
3,3 V op PCI-bus	-	✓	✓	-	✓	-	✓



zonder problemen. De modules met 128 megabit chips leidden tot BIOS-fouten, maar de geregisterd op hun beurt liepen wel. De IWill VD133 liet al met al geen overtuigende indruk bij ons achter.

### Leadtek WinFast 7000VX



Bij de Leadtek WinFast 7000VX kun je de opdruk van de jumpers nauwelijks lezen.

Bij het in gebruik nemen stelde Leadtek ons voor problemen. Zo was de aanduiding van een aantal jumpers nauwelijks te lezen en klopte de opdruk op de printplaat niet met het handboek. De benchmarkresultaten waren doorsnee en de Coppermine-processors liepen zonder proble-

men, maar bij de geheugentest wilde geen enkele 256 MB module lopen. Op internet konden we geen BIOS-update vinden.

### LuckyStar ImageWorld 6VA693A

De LuckyStar ImageWorld 6VA693A leverde bijna dezelfde benchmarkresultaten als Leadtek-board, maar stelde in de compatibiliteitstest teleur. Elke keer na het wisselen van de geheugenmodules moesten we de BIOS-instellingen met de CMOS-clear-jumper wissen om het moederbord weer te laten starten. Bij een volledige bestukking met de dubbel hoge geheugenmodules brak Windows het bootproces met een *blue screen* af. Voorzien van de modules met 128 megabit chips startte het moederbord weliswaar, maar bleef voor het bootproces hangen. De geregisterd modules werkten altijd alleen direct na een CMOS-clear, totdat we erachter kwamen dat ze alleen als PC100-modules betrouwbaar werken — maar hierover zegt de BIOS niets. Met Virtual Channel modules kon de BIOS niets beginnen. Bovendien was

het LuckyStar-board het enige in het deelnemersveld dat niet overweg kon met de grafische kaart van Matrox. Het lijkt erop dat dit board niet echt onder een gelukkig gesternte geboren is.



De LuckyStar 6VA693A met 'A' in de naam, maar zonder 'A' op de chipset.

niet overweg. De Coppermines krijgen schijnbaar niet de juiste spanning en startten in het board helemaal niet. De fabrikant heeft beterschap beloofd voor de actuele revisies.



Op een paar details na zijn de NMC 6VCX op het EPoX-board hetzelfde.

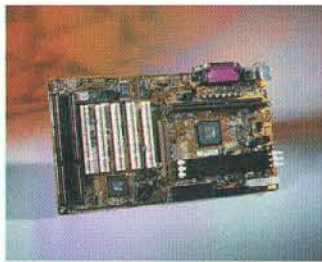
### NMC 6VCX

Volgens NMC is de 6VCX geen kopie van de EPoX 6VBA, maar heeft het bord een aantal wijzigingen. De meetresultaten kwamen praktisch overeen met die van het voorbeeld, maar bij de compatibiliteit valt het wat terug: bij sommige foutieve geheugenconfiguraties startte het board pas na een CMOS-clear weer. Met de driedubbel hoge geheugenmodules kon de BIOS

Het uitgebreide, algemene handboek is niet up-to-date voor het VIA-board: de Apollo Pro 133 wordt niet toegelicht, geen woord over PC133 of VC-SDRAM en niets over het AMR-slot of onboard USB. Hier is de documentatie van de op de NMC lijkende EPoX uitvoeriger: ze licht speciale BIOS-opties van de VIA-chipset toe en bevat een lijst van de BIOS-POST-codes die zo belangrijk zijn voor het zoeken naar fouten.

Leadtek, WinFast 7000VX	LuckyStar, ImageWorld 6VA693A	NMC NMC-6VCX	Shuttle, Spacewalker AV61	Soyo SY-6VBA133	Tekram P6Pro-A+	TMC, Mycomp T16VG4	Transcend TS-AVD1
✓	-	-	✓	-	✓	✓	✓
✓	-	-	-	-	-	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
-	-	-	✓	-	✓	-	✓
-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
-	-	✓	✓	-	✓	-	-
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	-	✓	✓	-	✓	✓	✓
✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
-	✓	-	✓	-	-	-	✓
-	✓	-	✓	-	-	-	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	-	✓	-	✓	✓	✓	✓
43	43	43	42	42	43	43	42
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
-	✓	✓	✓	✓	-	-	✓
✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓





Bij de Shuttle Spacewalker AV61 zit niet alles erop en eraan.

## Shuttle Spacewalker AV61

De Shuttle Spacewalker AV61 zorgde voor onaangename startproblemen: wij stelden de multiplier in op automatisch en de FSB-frequentie handmatig in op 133 MHz, maar het moederbord startte alleen met 100 MHz. In de BIOS konden we de FSB weliswaar naar 133 MHz verhogen, maar daarbij zou de PCI-bus naar 44 MHz overklokt worden. Volgens het handboek zou je de FSB/PCI-frequentie in de BIOS op 'default' moeten zetten, zodat de *jumpersetting* overgenomen zou worden — er is echter geen default-instelling. In een laatste poging stelden we ook de multiplier handmatig in. Hiervoor moet je een blok dat vijf jumperposities sluit verwijderen en door aparte jumpers vervangen, maar deze werden niet bij het moederbord meegeleverd. Andere fabrikanten zoals bijvoorbeeld IWill leveren een zakje met een paar jumpers mee.

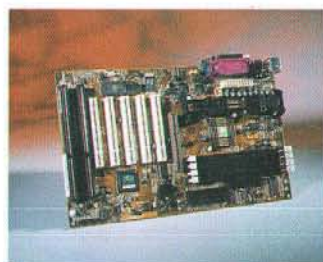
In de BIOS konden we niets meer veranderen, het board liep echter naar wens hoewel niet bijster snel. Onder Windows behoorde de geheugendoorvoersnelheid tot de slechtste en ook de performance bij de Office-applicaties viel in de onderste

regionen. Bovendien functioneerde de TNT2-grafische kaart ook na een BIOS-update niet correct. Pas na het uitschakelen van de AGP2x-mode liepen de benchmarks zonder crashes door, maar lieten bijbehorend slechte waarden zien. Bij de X-Demo leverde de AV61 verrassend genoeg met AGP1x betere waarden dan alle andere boards met AGP2x.

De compatibiliteitstests doorliep het moederbord heel goed, maar de automatische geheugenherkenning functioneerde slecht: met 133 MHz FSB-frequentie en PC100-geheugen bootte het moederbord niet. Voor het instellen in de BIOS van de benodigde modus 'FSB-33' moesten we PC133-geheugen gebruiken.

Het moederbord is zo ontworpen dat er varianten met een monitoring-chip mogelijk zijn en ook is er een jumperstrook voor het instellen van de core-spanning (net zoals op sommige socket-370 adapters voor slot-1) gepland.

## Soyo 6VBA133



De Soyo 6VBA133 kan zijn vier geheugenslots niet goed benutten.

De vier jumpers voor het instellen van de Soyo 6VBA133 liggen her en der

## Beschikbaarheid en prijzen

Sinds een aantal maanden kan Intel de vraag naar BX-chipsets niet meer aan en daardoor stegen de prijzen voor moederborden behoorlijk. In de zomer kostte een goed BX-board rond de 275 gulden, tegenwoordig moet je al bijna 450 gulden voor sommige boards betalen. Het zal de eindgebruiker worst zijn of Intel daadwerkelijk de vraag verkeerd heeft ingeschat of dat er een bepaalde bedrijfspolitiek achter zit, hij ergert zich over de hoge prijzen.

Maar ook VIA kon de south bridge 686A niet voldoende leveren. Ze zit niet alleen op boards met de Apollo Pro 133,

maar ook op socket-7 moederborden en zelfs op sommige Athlon-boards samen met de Irongate north bridge van AMD. Naast de duidelijk toegenomen vraag kampte VIA bovendien wekenlang met het uitvallen van de productie door de aardbeving in Taiwan.

Door deze onzekere situatie wilden sommige fabrikanten geen prijzen noemen voor de moederborden, maar medio december moet alles in een rustiger vaarwater komen. Vergeleken met de prijzen van BX-boards zijn bedragen rond de 225 gulden voor de VIA-boards uitgesproken goedkoop.

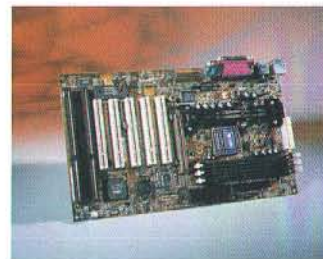
verspreid over het moederbord. Qua snelheid belandde het in het middensegment, bij de geheugentest stelde het board echter teleur: de geregisterde modules herkende het niet, hoewel ze volgens het handboek moeten functioneren. Zwaarder woog de schijnbaar slechte driverperformance van de geheugenbus: vier PC133-modules liepen niet en van de 256-MB modules werkten er maximaal twee.

Alleen met VC-SDRAM's konden we alle vier de geheugenslots gebruiken, maar daar waren twee 64-MB modules bij (zie kader 'Moederbordkeuring').

## Tekram P6Pro-A+

De Tekram P6Pro-A+ leverde de eigenlijk matige benchmarkresultaten. De geheugen-

interface toonde geen problemen met volledige bestukkingen. Een variant van het board met (echte, niet AC97-) soundchip is beoogd en de BIOS verraaft zelfs al dat de chip een IRQ zal delen met het derde PCI-slot. De internetpagina van Tekram vermeldde het board weliswaar, maar alle links naar informatie of een BIOS-update leidden tot foutmeldingen.



De Tekram P6Pro-A+ is er ook met soundchip.

## Resultaat van geheugentechnieken en frontsidebus

FSB-freq. [MHz]	Geheugenmodule in totaal	BAPCo SYSmark 98	3DMark 99 Max	CPU 3DMarks	Q3Test 1.08 fastest	Unreal 2.2 800 × 600 × 32	Memcopy lezen	schrijven	random
		beter >>	beter >>	beter >>	beter >>	beter >>	beter >>	beter >>	beter >>
133 <sup>1</sup>	PC133/CL3	219	5850	8977	86,6	36,7	174	269	17,5
133 <sup>1</sup>	VC133/CL2	221	5918	9227	87,0	38,3	193	272	13,7
133 <sup>1</sup>	PC100/CL2	212	5684	8947	83,1	36,9	129	272	13,6
100 <sup>2</sup>	VC133/CL2	217	5759	9115	84,1	35,8	178	273	12,7
100 <sup>2</sup>	PC100/CL2	216	5673	8987	82,2	35,3	156	271	15,4
100 <sup>3</sup>	PC100/CL2	221	5731	9060	86,1	38,0	151	200	23,1

<sup>1</sup> FIC KA-6110, Via 693A, Pentium III/600B

<sup>2</sup> EPoX 6VBA, Via 693A, Pentium III/600

<sup>3</sup> Asus P2B, Intel BX, Pentium III/600





Voor grafische kaarten met grote ventilator: de TMC TI6VG4

## TMC Mycomp TI6VG4

De 694A-versie van de VIA-chipset helpt de TMC TI6VG4 niet, want de benchmarkresultaten liggen onder het gemiddelde. De geheugen-interface had problemen met volledige bestukkingen. De registered modules zijn hiervoor bedoeld, maar de TMC kon ze alleen met 100 MHz geheugenfrequentie aanspreken. Niettemin liepen de Coppermine-processors zonder problemen. De plaats van het AMR-slot tussen het AGP- en eerste PCI-slot maakt het mogelijk alle vijf PCI-slots te gebruiken en ook nog een grafische kaart met hoge ventilator of koellichaam met opgeschroefde ventilator te gebruiken.

## Transcend AVD1



Met een geplaatste AGP-kaart kun je bij de Transcend AVD1 het geheugen niet wisselen.

De slechte geheugenherkenning van de Transcend AVD1 dwong ons bij elke wisseling van de modules de BIOS-instelling te wissen. Afgezien daarvan bracht het board alle compatibiliteits-tests tot een goed einde, op de

volledige bestukking met de modules met 128 megabit chips na. De benchmarkresultaten waren echter niet geweldig, in het beste geval was het board van doorsnee kwaliteit. De geheugenslots liggen zo dicht bij het AGP-slot dat je voor elke wisseling van de modules de grafische kaart moet verwijderen.

## Geheugenvarianten

In een laatste test (zie tabel 'Compatibiliteit') moest de VIA-chipset zijn combinaties van geheugen- en FSB-frequentie demonstreren:

- Met PC100-geheugen en 100 MHz FSB-frequentie lag de VIA bij geheugenintensieve benchmarks maar net twee procent achter de Intel BX en bij spellen ongeveer vijf tot zeven.
- Met VC133-modules steeg alleen de geheugenleesrate met 14 procent en leverden de benchmarks praktisch dezelfde waarden op. De geheugeninterface lijkt dus niet de *bottleneck* te zijn, maar de frontsidebus.
- Enkel het verhogen van de FSB-frequentie naar 133 MHz leverde echter ook niets op: met langzaam PC100-geheugen werkte het systeem zelfs deels langzamer dan met de 100-MHz FSB. Een hogere frontsidebus-frequentie heeft dus inderdaad meer geheugenbandbreedte nodig.
- PC133-modules met een CAS-Latency van 3 zijn nog niet je van het voor de 133-MHz FSB, de Intel BX met slechts 100 MHz op alle bussen is nog niet ingehaald.
- Pas de Virtual Channel techniek laat de VIA de BX inhalen — behalve bij de AGP-intensieve Unreal-test.

## Conclusie

Bij de snelheidstest waren de AOpen AX63pro, de Biostar M6VCA, de FIC KD-6110, de EPoX 6VBA en de NMC 6VCX de snelsten, maar geen enkel moederbord kwam er zonder kleerscheuren af. Zo kon alleen de Biostar in de huidige versie overweg met de Coppermine-processor, maar diens geheugeninterface be-

hoorde op zijn beurt weer tot de slechtste in de test en bovendien zijn twee PCI-slots en een ISA-slot vaak te weinig. De FIC had de meest flexibele BIOS met de beste automatische geheugenherkenning, maar het bord bevat ook de meeste fouten en ondersteunt net als de AOpen geen hardware-monitoring. Bij de EPoX en NMC komen alleen hun slechte geheugenconfiguratie en de nog ontbrekende Coppermine-ondersteuning minder goed voor de dag.

De Chaintech 6ATA2 was nog geen vijf procent langzamer dan de top en bij de compatibiliteitstest faalde het bij de registered modules en bij een volledige bestukking met 'grote' modules. De Transcend AVD1 herkent de registered modules en ligt net vijf procent achter de kopgroep. De Shuttle AV61 laat ten slotte geen minpunten zien in de compatibiliteitstest, maar verliest door de AGP1x-modus op 3D-gebied meer dan 10 procent.

Al met al hebben de VIA-boards in ieder geval aansluiting gevonden bij de moederborden met de BX-chipset van Intel. Bij 100-MHz FSB-frequentie hebben de snelste boards een maximale achterstand van twee procent. De hogere FSB- en geheugenfrequentie heeft echter momenteel geen nut en met Virtual Channel modules streeft VIA maximaal twee procent voorbij de 100 MHz BX. Al met al dus nog geen 10 procent verschil tussen 100 en 133 MHz? Misschien loont de hogere externe frequentie pas bij processors uit de gigahertz-klasse waarvoor 100 MHz systemen een factor van x10 nodig zouden hebben en daarmee waarschijnlijk nauwelijks nog behoorlijk schalen.

VIA hoeft niet bang te zijn voor de Camino-chipset van Intel, want als deze zich niet geweldig verbeterd ten opzichte van de bètamodellen, blijft hij achter bij de VIA- en BX-moederborden. Alleen het bekijken van de cijfers van de systemen met een AMD Athlon kan een verontrustende blik opleveren. Een Athlon met 500 MHz kan namelijk

goed meekomen met de 600-MHz Pentiums en een gelijkgeklokte AMD ligt zelfs duidelijk vooraan. Het wordt tijd dat VIA zijn Athlon-chipset KX133 afmaakt en ook op deze markt meedoet.

Blijkbaar heeft VIA de geheugeninterface van de Apollo Pro 133 voldoende verbeterd, zodat Intels BX-chipset niet meer voor alles de maatstaf is. VIA heeft de AGP-poort echter iets verwaarloosd, maar de chipset-opvolger met AGP4x staat voor de deur. Ten opzichte van 100-MHz systemen heeft de snellere frontsidebus een nauwelijks te meten voor-sprong, zodat op zijn minst voor processors tot 600 MHz de gebruikelijke busfrequentie voldoende is. Wie in staat is om de geheugentiming een handje te helpen, kan met de VIA-borads ten opzichte van BX-moederborden zo'n 225 gulden besparen en krijgt een heel flexibel systeem.

## Literatuur

- [1] Jörg Wirtgen, Intel eist revanche van AMD, Intel Pentium III/E tegen AMD Athlon op 700 MHz, c't 12/99 p. 48.
- [2] Christof Windeck, Jörg Wirtgen, Alles aan bord, een test van 18 mainbords met beeld en geluid, c't 09/99 p. 116
- [3] BAPCo SYSmark 98, <http://www.bapco.com>
- [4] 3DMark99 Max, <http://www.3dmark.com>
- [5] Q3Test, <http://www.quake3arena.com>
- [6] X - Beyond the Frontier, Rolling Demo, <http://www.egosoft.com/X/download>
- [7] Intel Pentium III data sheets, <http://developer.intel.com/design/PentiumIII/datashts/>
- [8] Harald Bögeholz, Schijvendans, Harde schijven met EIDE- en SCSI-interface, c't 12/99 p. 118



## 16 moederborden met VIA Apollo Pro 133

Fabrikant, merknaam	AOpen	Biostar	Chaintech	DFI	EPoX	FIC, 1st	IWill
Aanduiding	AX63Pro	M6VCA	6ATA2	PA61	EP-6VBA	KA-6110	VD133
Versie	g.o.	Ver. 0.9	g.o.	g.o.	Ver. 0.5	Ver. 2.0	g.o.
<b>Behuizing/uitrusting</b>							
Formaat, grootte	305 x 202 / ATX	245 x 213 / Mini-ATX	305 x 190 / ATX	305 x 171 / ATX	305 x 200 / ATX	305 x 183 / ATX	305 x 188 / ATX
Slot, socket / houder	Slot-1 / URM	Slot-1, Socket-370 / -	Slot-1 / SECC	Slot-1 / URM	Slot-1 / URM	Slot-1 / -	Slot-1 / URM
Slots: AGP / PCI / ISA / AMR	1 / 5 / 2 / 0	1 / 2 / 1 / 1	1 / 4 / 2 / 1	1 / 4 / 3 / 0	1 / 5 / 1 / 1	1 / 5 / 2 / 0	1 / 5 / 2 / 0
DIMM-slots	3	3	3	3	3	4	3
Northbridge	Via 693A	Via 693A	Via 693A	Via 693A	Via 693A	Via 693A	Via 693A
Southbridge	Via 596B	Via 686A	Via 686A	Via 596B	Via 686A	Via 596B	Via 596B
IO-component	W83977EF-AW	(Southbridge)	(Southbridge)	W83977EF-AW	(Southbridge)	W83977EF-AW	W83977EF-AW
Monitoring-component	-	(Southbridge)	(Southbridge)	W83781D	(Southbridge)	-	W83781D
<b>Interfaces, aansluitingen</b>							
Serieel / parallel / infrarood / PS/2	2 / ✓ / ✓ / ✓	2 / ✓ / ✓ / ✓	2 / ✓ / ✓ / ✓	2 / ✓ / ✓ / ✓	2 / ✓ / ✓ / ✓	2 / ✓ / ✓ / ✓	2 / ✓ / ✓ / ✓
USB extern / onboard	2 / 0	2 / 0	2 / 2	2 / 0	2 / 2	2 / 0	2 / 0
Green-LED / -toets	- / -	✓ / -	✓ / ✓	✓ / ✓	- / -	- / ✓	✓ / -
Stekker voor WakeOn-LAN / -Modem / SB-link	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / -	✓ / - / -	✓ / - / ✓	✓ / - / -	✓ / - / ✓	✓ / - / ✓
Aantal ventilatorstekkers onboard	2	2	3	3	2	2	3
ATX-standby-LED	-	-	-	-	-	-	✓
Jumper: keyboard on / Clear CMOS	✓ / ✓	- / ✓	- / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
<b>Onboard sound</b>							
AC97-Codec	-	VT1611A	STAC9700T	-	VT1611A	-	-
Versterkerchip	-	-	LM1877	-	-	-	-
Stekker: LineIn-varianten / AUX / TEL	-	2 / 0 / 1	1 / 1 / 0	-	1 / 1 / 0	-	-
Sound deactiveren per	-	Jumper	Jumper, BIOS	-	BIOS	-	-
Legacy-audio in de BIOS	-	✓	✓	-	✓	-	-
BIOS	Award	Award	Award	Award	Award	Award	Award
Datum / versie	R1.09	26.08.99 / VCA0826B	03.09.99	13.09.99 / C	18.08.99	QQ412	08.09.99 / 34011A
Boot van A+HDD0, 3+SCSI+CD+ZIP+LS / LAN	✓ / ✓	✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / ✓	✓ / ✓
Schakelaar P-II/HD / CPU-patch / BIOS-flash	✓ / ✓ / -	✓ / - / -	✓ / - / ✓	✓ / - / -	✓ / - / -	- / ✓ / -	✓ / - / ✓
<b>Interfaces / resources / PCI</b>							
Infrarood-varianten	IrDA, ASKIR	IrDA, ASKIR	ASKIR, HPSIR	IrDA, ASKIR	ASKIR, HPSIR	IrDA, ASKIR	IrDA, ASKIR
Handmatige IRQ's voor PCI	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
IRQ's voor USB / VGA / ACPI configureerbaar	- / ✓ / -	✓ / ✓ / -	- / ✓ / -	- / ✓ / -	10 / 11 / 9	✓ / ✓ / 9, 10, 11	- / - / -
Gedeelde IRQ's	Slot-4 = Slot-5					Slot-1 = Slot-5 / Slot-4 = USB	
PnP ISA IRQ / DMA / MemHoles	10 / 6 / 1	10 / 6 / 0	10 / 6 / 0	10 / 6 / 1	10 / 6 / 0	10 / 6 / 0	10 / 6 / 0
<b>Hoofdgeheugen-timings</b>							
Timing voor elke geheugenbank apart	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Parameters voor CAS-Latency	2, 3	2, 3, auto	2, 3	2, 3	2, 3, auto	2, 3	2, 3
Parameters voor geheugenbanken	TRP: 2, 3 / TRAS: 5, 6 / TRCD: 2, 3	10 ns, 8 ns, normal, medium, fast, turbo	10 ns, 8 ns, normal, medium, fast, turbo	10 ns, 8 ns, normal, medium, fast, turbo	fast, normal	TRP: 2, 3 / TRAS: 5, 6 / TRCD: 2, 3	10 ns, 8 ns, normal, medium, fast, turbo
ACPI / APM	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	- / ✓	- / ✓
WakeOn-LAN / modem / IRQ / klok	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / - / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	- / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓
PowerOn Key / muis / wachtwoord	✓ / ✓ / ✓	- / - / -	- / - / -	✓ / ✓ / ✓	- / - / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
PowerLoss-varianten	on, off, last	on, off, last	on, off, last	on, off, last	on, off, last	on, off, last	off, last
<b>Monitoring-functies</b>							
Aantal spanningen Core / ATX / overig	-	1 / 3 / 1	1 / 3 / 1	1 / 5 / 1	1 / 3 / 1	-	1 / 5 / 1
Aantal ventilators / temperatuurdetectors	-	2 / 2	2 / 2	2 / 2	2 / 2	-	3 / 3
Alarm ventilator / temperatuur / spanning	-	- / - / -	- / - / -	- / - / -	- / - / -	-	- / - / -
<b>Klokken</b>							
FSB-frequentie instelbaar via	Jumper, BIOS+	Jumper, BIOS+	Jumper, BIOS+	BIOS	Jumper, BIOS+	Auto, BIOS+	Jumper, BIOS+
Vcore- / Vio-verhoging	✓ / -	- / -	✓ / -	- / -	- / -	- / -	✓ / ✓
Multiplicator instelbaar via / op	BIOS / allemaal	Jumper / allemaal	BIOS / allemaal	Jumper / allemaal	Jumper / allemaal	Jumper / allemaal	BIOS / allemaal
Geheugenfrequentie FSB-33 / FSB / FSB+33	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	- / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
<b>Standaarduitrusting</b>							
Handboek / driver-CD	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Kabel FD / 40p. IDE / 80p. IDE	1 / 1 / 1	1 / 1 / 0	1 / 0 / 1	1 / 0 / 1	1 / 0 / 1	1 / 1 / 0	1 / 0 / 1
Software-accessoires	Norton Antivirus	Norton Antivirus, Norton Ghost, ChiliSoft VideoMail	Norton Antivirus, Trend Antivirus, Norton Ghost	-	Norton Ghost, Norton AntiVirus	MediaRing Talk, Super VB, Virus Scan, Slotadapter	McAfee Virusscan
Overig	-	URM-houder, ATX-klep	Celeron-houder	-	-	socket-370-processors	Temperatuursensor
<b>Support</b>							
Internet ( <a href="http://www.">http://www.</a> )	aopen.nl	bioteq.com	chaintech.dk	alfanet.de	epox.com	fic-fae.com	IWill.de
Telefoon	073-6459516	0499-471200	030-635 5780	+49 421-5656 811	0182-633 355	-	+49 40 780742 0
<b>Distributeur Nederland</b>							
Telefoon	040-265 9300	0499-471200	033-4538800	040-292 5858	010 289 1777	-	+32 2 412 3921
Internet ( <a href="http://www.">http://www.</a> )	www.rein.nl	www.bioteq.nl	www.icp.nl	www.target-int.nl	www.genesis.nl	-	aci.be
<b>Distributeur België</b>							
Telefoon	Aver Distribution	Bioteq Europe	ICP	Target Int.	Consult Cons.	-	ACI Technologies
Internet ( <a href="http://www.">http://www.</a> )	05 231 7500	0499-471200	03 3360 8700	02 1640 8888	03 2361 808	-	+32 2 412 3921
	www.aver.be	www.bioteq.nl	www.icp.nl	www.target.be	www.consult.be	-	aci.be
Eindgebruikersprijs (f / Bfr.)	329 / 4699	245 / 2655	219 / 3999	198 / 3695	295 / 5900	g.o.	255 / 4690



Leadtek, WinFast	LuckyStar, ImageWorld	NMC	Shuttle, Spacewalker	Soyo	Tekram	TMC, Mycomp	Transcend
7000VX	6VA693A	NMC-6VCX	AV61	SY-6VBA133	P6Pro-A+	T16VG4	TS-AVD1
Ver. A	Ver. 1.0	Ver. 0.4	g.o.	g.o.	Ver. 1.02	Ver. 1.00	g.o.
305 x 190 / ATX	305 x 180 / ATX	305 x 200 / ATX	305 x 170 / ATX	305 x 190 / ATX	305 x 180 / ATX	305 x 190 / ATX	305 x 205 / ATX
Slot1 / SECC	Slot1 / -	Slot1 / URM	Slot1 / -	Slot1 / URM	Slot1 / URM	Slot1 / -	Slot1 / URM
1 / 5 / 2 / 0	1 / 4 / 2 / 1	1 / 5 / 1 / 1	1 / 5 / 2 / 0	1 / 5 / 2 / 0	1 / 5 / 2 / 0	1 / 5 / 1 /	1 / 5 / 2 / 0
3	3	3	3	4	3	3	3
Via 693A	Via 693	Via 693A	Via 693A	Via 693A	Via 693A	Via 694A	Via 693A
Via 596B	Via 686A	Via 686A	Via 596B	Via 596B	Via 596B	Via 686A	Via 596B
IT8673FA	(Southbridge)	(Southbridge)	WB3977EF-AW	IT8671FA	W83977EF-AW	(Southbridge)	W83977EF-AW
-	(Southbridge)	(Southbridge)	-	W83782D	W83783S	(Southbridge)	W83781D
2 / ✓ / ✓ / ✓	2 / ✓ / ✓ / ✓	2 / ✓ / ✓ / ✓	2 / ✓ / ✓ / ✓	2 / ✓ / ✓ / ✓	2 / ✓ / ✓ / ✓	2 / ✓ / ✓ / ✓	2 / ✓ / ✓ / ✓
2 / 0	2 / 0	2 / 2	2 / 0	2 / 0	2 / 0	2 / 2	2 / 0
✓ / -	- / ✓	- / -	✓ / ✓	- / ✓	- / ✓	- / -	✓ / -
✓ / - / -	✓ / - / -	✓ / - / -	✓ / - / ✓	✓ / - / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / -	✓ / - / ✓
3	2	2	4	2	2	3	3
-	-	-	-	✓	-	-	-
✓ / ✓	- / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / -	- / ✓	✓ / ✓
-	ICE1230A4	W83971D	-	-	-	VT1611A	-
-	-	-	-	-	-	NJM2073	-
-	1 / 2 / 0	1 / 1 / 0	-	-	-	1 / 1 / 0	-
-	-	BIOS	-	-	-	Jumper, BIOS	-
-	-	✓	-	-	-	✓	-
Award	Award	Award	Award	Award	Award	Award	Award
25.08.99	D3	18.08.99	AV61S023	2AA3	V1.00	23.08.99 / J1	11.10.00
✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / -
✓ / - / ✓	✓ / - / -	✓ / - / -	✓ / - / -	✓ / - / -	✓ / - / -	✓ / - / -	- / - / -
IrDA, ASKIR	ASKIR, HPSIR	IrDA, ASKIR	IrDA, ASKIR	IrDA, ASKIR	IrDA, Sharp IR	ASKIR, HPSIR	IrDA, ASKIR
-	-	✓	-	-	✓	-	-
✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / 9, 10, 11	- / - / -	- / ✓ / ✓	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / 9, 10, 11	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / -
Slot1 = Slot5						Slot2 = Slot5	
10 / 6 / 0	10 / 6 / 0	10 / 6 / 0	10 / 6 / 0	10 / 6 / 0	10 / 6 / 0	10 / 6 / 0	10 / 6 / 0
-	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓
2, 3	2, 3	2, 3, auto	2, 3, auto	2, 3	2, 3	2, 3	2, 3
-	10 ns, 8 ns, normal, medium, fast, turbo	normal, fast	10 ns, 8 ns, normal, medium, fast, turbo	normal, fast	10 ns, 8 ns, normal, medium, fast, turbo	10 ns, 8 ns, normal, medium, fast, turbo	10 ns, 8 ns, normal, medium, fast, turbo
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
- / ✓ / ✓ / ✓	- / ✓ / ✓ / ✓	- / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	- / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	- / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓
✓ / ✓ / ✓	- / - / -	- / - / -	✓ / ✓ / -	✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓	- / - / -	✓ / ✓ / ✓
on, off, last	on, off, last	on, off, last	on, off, last	on, off, last	on, off, last	-	-
-	1 / 3 / 1	1 / 3 / 1	-	1 / 4 / 2	1 / 5 / 0	1 / 3 / 1	1 / 5 / 1
-	2 / 2	2 / 2	-	2 / 2	2 / 1	2 / 2	3 / 1
-	- / - / -	- / - / -	-	- / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓	- / - / -	✓ / - / -
Jumper, BIOS+	Jumper, BIOS+	Jumper, BIOS+	Jumper, BIOS	Jumper, BIOS	Jumper, BIOS+	Auto, BIOS+	Jumper, Auto, BIOS+
- / -	- / -	- / -	✓ / -	✓ / -	- / -	- / -	- / -
Jumper / allemaal	Jumper / allemaal	Jumper / allemaal	BIOS, Jumper / allemaal	BIOS / allemaal	Jumper / allemaal	BIOS / 3.8	Jumper / allemaal
✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
1 / 1 / 1	1 / 1 / 1	1 / 0 / 1	1 / 0 / 1	1 / 0 / 1	1 / 0 / 1	1 / 1 / 1	1 / 1 / 1
-	PC-cillin	Norton AntiVirus, Norton Ghost	-	Norton Antivirus, Norton Ghost, Norton Virtual Drive	PC-cillin Anti-Virus	DVD Zoom	-
-	URM-houder		URM-houder	-	-	SECC-houder, SEPP-houder	-
-	Luckystar	NMC	Shuttle	Soyo	Tekram	TMC GmbH	Transcend
leadtek.com	luckystar.nl	nmc-pe.com	spacewalker.com	soyo.nl	tekram.de	mycomp-tmc.com	transcend.nl
-	024-3886888	+49-3882837140	0541-585605	079-3637500	+49 2102 30280	+49-2162-249920	010-2988500
-	Lucky Star Europe	Tel@tools	Matron Computer	Actel Europe	Rein Components	-	Transcend Inf.
-	024-3886888	079-3239310	0541-585605	079-3318888	040-2659382	-	010-2988500
-	luckystar.nl	-	matron.com	actel-europe.nl	rein.nl	-	transcend.nl
-	Data line int.	-	Matron Computer	2By2	Rein Components	-	-
-	03 451 5151	-	0541-585605	032 3644 4444	015 440000	-	-
-	www.sli.be	-	matron.com	2By2.be	rein.be	-	-
g.o.	160 / 2965	ca. 184 / 3368	195 / 3570	236 / 4650	210 / 3300	g.o.	235 / ca. 4302



Jürgen Schmidt

# Web to go

## HTML-pagina's in je PalmPilot importeren



Een groot deel van de informatie op het web bestaat uit tekst, zoals bijvoorbeeld newstickerberichten, softwaredocumentatie of het bioscoopprogramma. Als je de inhoud van een website pas later in de trein wilt lezen of gewoon altijd paraat wilt hebben, moet je die doorgaans printen en in papierform meeslepen. Zeker voor Palm-bezitters zou het een mooi alternatief zijn de tekst naar de digitale assistent te kopiëren.

De standaard voor tekstdocumenten op 3Coms PDA is het Doc-formaat, dat niets te maken heeft met het gelijknamige Word-formaat. Met een programma zoals bijvoorbeeld de Aportis Doc Reader [1] of Teal-doc [2] kun je ook langere teksten op de Pilot enigszins fatsoenlijk lezen. Weliswaar kunnen ze de display niet vergroten, maar je kunt op zijn minst met de zoekfunctie en

bladwijzers ook in grotere teksten navigeren.

Vanzelfsprekend zijn er gereedschappen om tekstbestanden of zelfs HTML-pagina's naar het Doc-formaat te converteren. Maar gezien de moeite die het kost een pagina eerst op te slaan, dan te converteren en

hem tenslotte naar de Pilot over te hevelen vergaat zelfs de grootste Pilot-fan het plezier daarin. Het kan echter ook eenvoudiger.

Hiervoor moet je in eerste instantie aan het besturingssysteem respectievelijk de browser de bestandstypen '.prc' en '.pdb' bekend maken. Als je onder Windows de Palm Desktop hebt geïnstalleerd, vind je in de Explorer onder Mapopties/Bestandstypen al 'Palm Application' en 'Palm Database', die met de extensies '.prc' en '.pdb' geassocieerd zijn. Voor de optie 'Openen met' staat daar de applicatie 'instapp.exe %1' vermeld. Instapp voegt daarmee na het downloaden Palm-bestanden aan de lijst van de bij de volgende Hotsync door te geven bestanden toe. Wie deze instellingen niet aantreft, kan ze alsnog invoeren. Bovendien kun je het beste meteen nog het MIME-type 'application/x-pilot' toevoegen.

Netscapes Navigator laat onder Edit/Preferences/Navigator/Applications dezelfde datatypen zien. Omdat Instapp sowieso bij elke aanroep alle bestanden weergeeft die in de rij staan om te worden overgepompt, kun je de vraag van de browser of hij het bestand ook echt meteen moet openen gerust deactiveren.

Ook Linux-gebruikers moeten in de Navigator deze bestandstypen invoeren. Omdat er geen Linux-versie van de Palm Desktop is, neemt het pakket Pilot-Link [3,8] diens taken over. Het bevat de tool pilot-xfer, dat als klassieke Unix-tool puur vanaf commandoregels werkt. Zo leidt een opdracht als 'pilot-xfer -i %s' als hulpapplicatie ertoe dat het bestand direct

```
javascript:qr=location.href;
void(Ti=prompt('Title? ',''));
if(Ti)location.href=
'http://www.fnl.nl/cgi-bin/
url2doc?convert=1&
url='+escape(qr)+'&
title='+escape(Ti);
```

**Deze Javascript-commando's kun je in een bookmark opslaan, maar daar moeten ze wel in één regel achter elkaar staan.**

op de digitale assistent belandt. Als je ook onder Windows niet op de volgende Hotsync wilt wachten, kun je op [4] aan een Windows-port van pilot-xfer komen.

Helaas verschijnt bij beide versies het verzoek voor het indrukken van de Hotsync-knop pas nadat dit al hebt gedaan. Voor het verhelpen van dit schoonheidsfoutje hoef je alleen in de broncode na het weergeven van die mededeling een `fflush(stdout);` toe te voegen en het bestand opnieuw te compileren.

F&L biedt op [www.fnl.nl/pda/](http://www.fnl.nl/pda/) een speciale Palm-service aan die uitsluitend de F&L-webpagina's naar het Pilot-Doc-formaat converteert. Hiervoor voer je op de pagina een URL in en krijg je per omgaande een PRC-bestand terug dat de geconverteerde tekst bevat. Door de beschreven instellingen herkent de browser het bestand en geeft het aan de Palm door. Het hier gepubliceerde script kan elke www-pagina converteren.

### Bij toverslag

Het CGI-script dat de conversie uitvoert, kun je met de juiste parameters ook op afstand besturen. Roep je het aan als

```
http://www.fnl.nl/cgi-bin/url2doc?
url=<URL>&convert=1
```

**Na het downloaden van een Palm-bestand verschijnt het Instapp-dialoogvenster, dat je informeert dat het bestand bij de volgende Hotsync aan de Palm wordt doorgegeven.**





```

1 #!/usr/bin/perl
2 # Convert HTML to Text to PilotDoc format.
3 # Rainer Schleevoigt / ju
4
5 # Indien nodig: hier proxy invoeren
6 BEGIN {
7     $ENV{http_proxy}="http://proxy.fnl.nl:8080/";
8 }
9
10 use LWP::Simple;      # Bestand van het web halen
11 use CGI qw(:all);     # CGI-pakket
12 use HTML::Entities;   # HTML-vertalingen
13
14
15 $TEMP_IN   = "/tmp/u$$.plt";      # Win: start filename with letter
16 $TEMP_OUT  = "/tmp/u$$.prc";
17 $SCONVERT  = "/usr/local/bin/txt2pdoc \"TITEL\" $TEMP_IN $TEMP_OUT";
18 $#CONVERT  = "fbin/makedoc6.exe $TEMP_IN $TEMP_OUT \"TITEL\"";
19 $LOG       = "/tmp/url2doc.log";
20
21
22 $SHR       = "\n" . "\x97" x 22 . "\n"; # horizontal ruler
23 $SBM       = "\x9e";
24
25 my ($url,$stitel,$name);
26
27 #####
28 sub err_exit($){
29     my ($msg) = @_;
30     print "Content-type: text/html\r\n\r\n";
31     print "<HTML><BODY><H3><FONT COLOR=red>";
32     print "$msg";
33     print "</H3></FONT></BODY></HTML>";
34     exit 1;
35 }
36
37 #####
38 sub writelog($$){
39     my ($url,$stitel) = @_;
40     open (SESAM,"> $LOG") or err_exit("Kan logbestand niet openen");
41     print SESAM $url . " : " . $stitel . "\n";
42     close SESAM;
43 }
44
45 #####
46 # Voorbereiding op de grote onzetting:
47 #####
48 sub stripHTML($){
49     my ($txt) = @_;
50     # witruimte opschonen:
51     $txt =~ s/[\n\r\t ]+/ /g;
52
53     # Als er een BODY tag is, alleen de tekst daartussen nemen:
54     if (($txt =~ m/<BODY.*?<\/BODY>[/is] && $1){
55         $txt = $1;
56     }
57
58     # Tekst in de Header weg
59     $txt =~ s/<HEAD>.*<\/HEAD>[/i;
60     $txt =~ s/<SCRIPT.*?<\/SCRIPT>[/i; # Javascript weg
61     $txt =~ s/<APPLET.*?<\/APPLET>[/i; # Java
62     $txt =~ s/<OBJECT.*?<\/OBJECT>[/i;
63     $txt =~ s/<AREA.*?<\/AREA>[/i;
64     $txt =~ s/<EMBED.*?<\/EMBED>[/i;
65
66     $txt =~ s/<BR.*?<\/BR>[/i; # newline
67     $txt =~ s/<P.*?<\/P>[/i;
68     $txt =~ s/<LI.*?<\/LI>[/i;
69     $txt =~ s/<\/TD>[/i; # einde tabelveld
70     $txt =~ s/<\/TR>[/i; # einde tabelrij
71     $txt =~ s/<HR>[/i; # horizontale lijn
72     $txt =~ s/\n+/[/i; # meerdere newlines
73     $txt =~ s/<H\d.*?<\/H\d>[/i; # koppen
74     $txt =~ s/<A NAME=.*?<\/A>[/i; # bladwijzers markeren
75     $txt =~ s/<.*?ALT="(.*?)".*?<\/[S1]>[/i; # ALT-Teksten van plaatjes
76     $txt =~ s/<.*?<\/[S1]>[/i; # alle HTML-tags verwijderen
77     $txt =~ s/<\/XOD>[/i; # CR -> LF
78     # vervang HTML-code's door bijbehorende ISO karakters -> libwww
79     $txt = decode_entities($txt); # HTML-Entities naar ISO
80     return $txt;
81 }
82
83 #####
84 sub Start_Form($$){
85     my ($url,$stitel) = @_;
86     print "Content-Type: text/html\r\n\r\n";
87     print "<HTML_FINISH>";
88     <HTML><BODY>
89     <H2>Omzetting van een webpagina in het Pilot-formaat<\/H2>
90
91     <FORM ACTION="/cgi-bin/url2doc.pl">
92     <P><B>URL van de webpagina<\/b><br>
93     <input name=url SIZE=30 VALUE=$url><br>
94     <font size=-1>
95     (bijv.: <CODE>http://www.fnl.nl/<\/CODE>)<\/font>
96

```

```

97 <P><B>Titel</B><br>
98 <INPUT VALUE="Stitel" SIZE=40 name=titel><br>
99 <font size=-1>
100 Als dit veld leeg is wordt de titel van het document gebruikt</font>
101 <P>
102
103 <P><input type=submit value="Verander in het Doc-formaat!">
104 </FORM>
105 </BODY></HTML>
106 HTML_FINISH
107 }
108
109 #####
110 # Main
111 #####
112 $| = 1; # ongebufferde I/O
113
114 unless (param('url')) {
115     Start_Form(Surl,$titel);
116     exit;
117 }
118
119 Surl = param('url');
120 $titel = param('titel');
121 if ( Surl eq 'referer' ) { # speciale behandeling: referer
122     Surl = $ENV{'HTTP_REFERER'};
123 }
124
125 # pagina halen:
126 unless ($page=get(Surl)) {
127     err_exit ("URL $url niet bereikbaar.");
128 }
129
130 # Titel uit de HTML-titel, als de parameter leeg was:
131 unless ($titel) {
132     if (( $page =~ m<title>\s*(.*)</title>|is) && $1) {
133         $titel = $1;
134     }
135 }
136
137 writelog(Surl,$titel);
138
139 $page = stripHTML($page);
140
141 # ruw bestand schrijven:
142 open(OUT, "> $TEMP_IN") or err_exit("Kan tmp-bestand niet schrijven");
143 print(OUT $page);
144 # <SBM> aan het einde definieert de bladwijzer
145 print(OUT "\n--\nby url2doc (c) 1999 c't magazine, juln<SBM>");
146 close(OUT);
147
148 # commando voorloopen en uitvoeren:
149 $CONVERT -- s/$TITEL/$titel/g;
150 $res = '$CONVERT';
151 unlink($TEMP_IN);
152
153 # Resultaat (DOC-bestand) inlezen:
154 open(IN, $TEMP_OUT) or err_exit("Kan $TEMP_OUT niet lezen");
155 my $buff=join("",<IN>);
156 close(IN);
157 unlink ($TEMP_OUT); # Resultaat in /tmp weer wissen
158
159 # eenduidige bestandsnaam:
160 $name= substr($titel,0,16);
161 $name =~ s/[/\>/g; # witruimte weg
162 $name = $$ unless $name;
163 print "Content-length: ". length($buff) . "\r\n";
164 print "Content-type: application/x-pilot\r\n";
165 print "Content-disposition: inline; filename=$name.prc\r\n\r\n";
166 print $buff;
167
168 # eof

```

Het Perl-script roept voor de eigenlijke conversie het externe programma `txt2pbdoc` aan.

sturen vervolgens de URL van de huidige pagina naar het CGI-script. Bij het plaatsen van het bookmarklet in de *Personal Toolbar* van de Navigator of bij IE's Favorieten, kun je de net weergegeven webpagina werkelijk met een paar muisklikken naar de Pilot versturen.

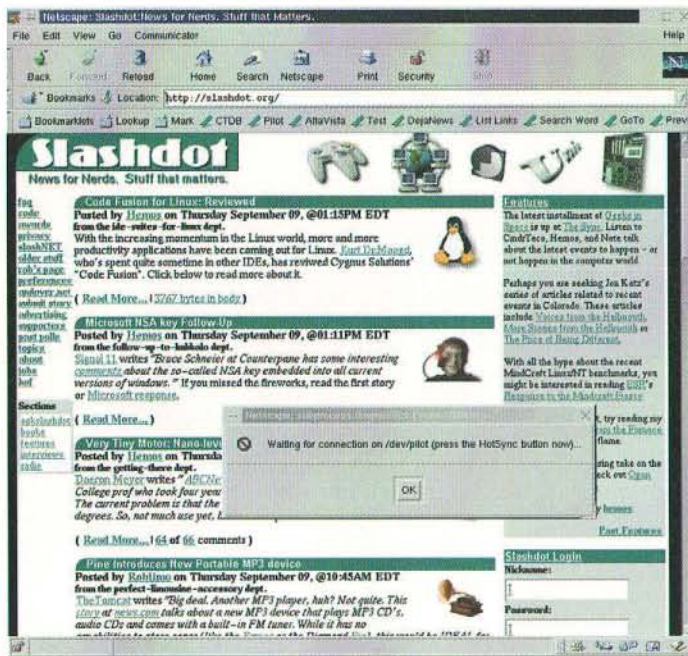
Om de aanroep van het CGI-script ook als link in je eigen pagina's te kunnen inbouwen, interpreteert het de parameter

'url=referer' als verzoek de pagina met de aangeklikte link te converteren. Met de HTML-regels

```
<A  
HREF="http://www.fn1.nl/cgi-bin/url2doc?  
convert=1&url=referer">  
<IMG SRC="pilot.gif">  
</A>
```

kun je een download-functie voor Palm-bezitters in je web-





Een muisklik op de Pilot-button in de *Personal Toolbar* start het CGI-script en pilot-xfer geeft het Doc-bestand door aan de Palm.

pagina's integreren. Hiervoor moet je het CGI-script op de eigen server installeren en de URL overeenkomstig aanpassen. Als het op een intranet-server in het lokale netwerk loopt, heeft elke medewerker snel toegang tot deze service. Of je verrijkt er je eigen internetaanbod mee met een extra service voor Palm-bezitters, die daarmee bijvoorbeeld het resultaat van hun zoektocht meteen aan hun favoriete speeltje kunnen doorgeven.

Het in dit artikel afgedrukte Perl-programma werkt onder Unix respectievelijk Linux zonder problemen. Ook onder Windows 98 en NT moet het met ActiveState Perl, de vrij beschikbare Perl-implementatie voor Windows [5], in principe lopen.

## url2doc.pl

Als het script geen parameter 'url=' vindt, toont het de gebruiker een formulier waarin hij de gewenste URL kan invoeren. De output van de HTML-code vindt hier plaats met

```
print <<HTML_FINISH
```

Dit statement stuurt alle volgende regels naar de output, totdat het de tekst 'HTML\_FINISH' op een aparte regel tegenkomt. Dit maakt het mo-

gelijk in Perl-programma's bijvoorbeeld al geteste stukken HTML-code door knippen en plakken direct over te nemen, zonder ze in aparte print-statements te verpakken.

Voor de conversie haalt het programma de webpagina van internet. Met de 'Library for WWW access in Perl' (LWP) heb je alleen een aanroep van `get()` nodig. De hier gebruikte Simple-interface geeft evenwel slechts heel beperkte statusmeldingen en ook het opgeven van een proxy vergt een kleine hack. Aangezien LWP::Simple de omgevingsvariabele 'http\_proxy' uitleest, zet het programma deze in een BEGIN-blok op de gewenste waarde. Voor wat uitgebreidere http-requests moet je de object-georiënteerde interface van LWP gebruiken.

## Metamorfose

In de volgende stap converteert het script de HTML-code naar een zuiver tekstbestand (`stripHTML()`). Hiervoor verwijdt het met de krachtige zoek en vervangfuncties van Perl in eerste instantie alle HTML-tags die niet goed te converteren zijn. Daaronder vallen scripts, applets en de hele HTML-header. Tabellen en koppen probeert het in over-

zichtelijke tekst om te zetten. Als de tekst een of meerdere *anchors* (`<a name='XXX'>`) bevat, genereert het op die plek een bladwijzer. Dit bestaat uit een willekeurig teken (hier 'x9e') dat je op het einde van de tekst tussen vishaakjes met '<lx9e>' als markering definieert. Een bibliotheekfunctie uit *libwww* vertaalt tenslotte nog de HTML-code's voor speciale tekens zoals letters met trema's naar ISO-tekens.

Het eigenlijke werk wordt dan door een extern programma gedaan. Op Unix-systemen (zoals de F&L-server) converteert de tool *txt2pdbdoc* de tekst naar het Doc-formaat [6]. Draait de webserver onder Windows, dan kan de DOS-versie van *makedoc* dit werk overnemen [7]. Het script geeft het geconverteerde bestand uiteindelijk met het MIME-type 'application/x-pilot' aan de gebruiker terug.

Het programma biedt voldoende mogelijkheden voor creatieve uitbreidingen. Zo kun je de gebruiker bijvoorbeeld de laatste geconverteerde URL's of een top tien lijst laten kiezen. Als je met de reguliere expressies van Perl gaat spelen, kun je de conversie van de aparte HTML-tags nog iets verder perfectioneren.

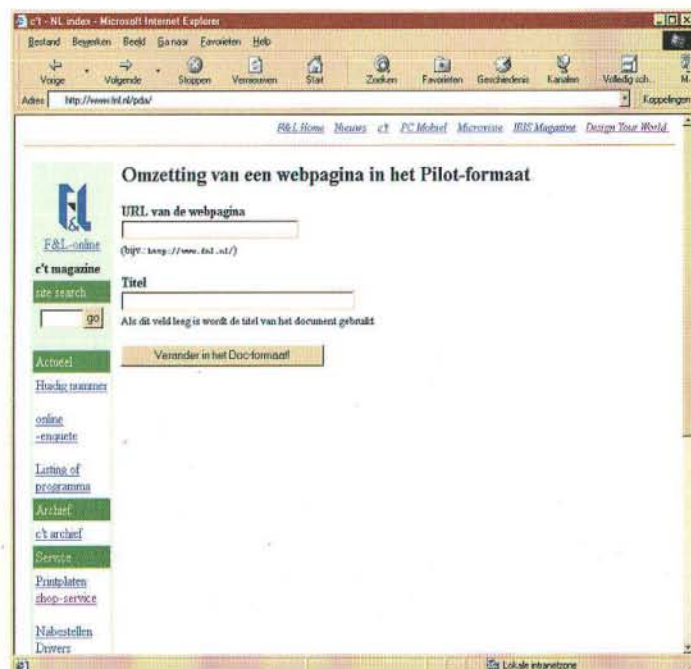
Natuurlijk mag je van de conversie geen wonderen verwachten. Een pagina met een

complex design of veel grafische elementen kun je nu eenmaal niet fijn in een puur tekstformaat persen. Maar bij tekstgeoriënteerde pagina's zoals ze bijvoorbeeld bij online-documentatie vaak voorkomen, levert het programma goed bruikbare resultaten.

Zelfs de output van CGI-scripts kun je met dit programma converteren, maar alleen als de complete informatie voor het maken ervan in de URL gecodeerd is. Dit is alleen het geval bij GET-requests. Bij CGI-scripts die hun parameter van de standaardinvoer krijgen (POST) werkt het niet.

## Literatuur

- [1] Aportis Doc Reader: [www.aportis.com](http://www.aportis.com)
- [2] TealDoc: [www.tealpoint.com](http://www.tealpoint.com)
- [3] Pilot-Link: <http://ryeham.ce.ryerson.ca/pub/PalmOS/>
- [4] <http://linux.fh-heilbronn.de/~christ/pilot-xfer/>
- [5] Perl voor Win32: <http://www.ActiveState.com/>
- [6] Unix Doc-converter: <http://www.best.com/~pjl/software.html>
- [7] DOS Doc-converter: <http://www.forelsystems.com/pub/misc/makedoc.zip>



De online service van F&L voor de Palm: de e-mailfunctie is in het voorbeeldscript niet geïmplementeerd.

ct



# Ψ High Green

Your computer case provider

Hydraulic

Orchid-line / black



**CeBIT**  
HANNOVER  
24.2-13.  
2000  
HALL 9, D40

Silver-line



Hydraulic

Orchid-line



Mobile Racks



Royal-line

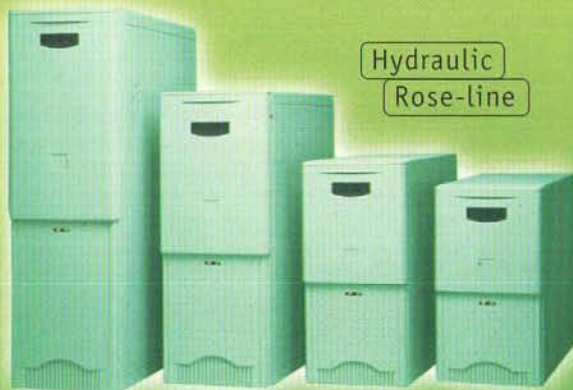


i-Case-line

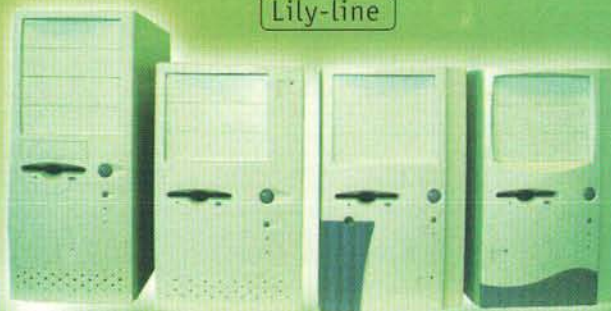


Hydraulic

Rose-line



Lily-line



High Green is also your supplier of:

JUST COOLER: for CPU, H.D.D., Monitor, Systems and Notebook. Speakersets.



## High Green International B.V.

Weidehek 7, 4824 AT Breda • The Netherlands

Tel.: +31/76/542 55 88 • Fax: +31/76/541 68 53

Internet: [www.highgreen.nl](http://www.highgreen.nl) • E-mail: [info@highgreen.nl](mailto:info@highgreen.nl)



Branko Collin, Martin Klein, Lutz Labs

# Alles in kleur

Multifunctioneel met kleur: combi-apparaten met fax-, print-, scan- en kopieereenheid



Alle randapparatuur naast je pc neemt een hoop ruimte op je bureau in beslag en veroorzaakt ongewild een fikse kabelchaos. Maar het kan anders. Afdrukken, scannen en kopiëren in kleur, comfortabel faxen met of zonder pc ... dat en nog meer beloven de alleskunnende die we als 'all-in-one' of 'multi-functional' bestempelen – in elk geval in theorie. We hebben zes multifunctionele apparaten op de testbank gezet om te zien wat ze er in de praktijk van terechbrengen.

Wat afdrukken, scannen, kopiëren en faxen betreft, staat het begrip 'multifunctioneel' voor 'alles-in-een', realistisch gezien in elk geval voor 'zo veel mogelijk'. Hoewel het gros van de apparaten op de all-in-one-markt een pc-aansluiting bieden, is hun functierepertoire tegenwoordig allesbehalve gelijk of volledig.

Alle all-in-one-creaties hebben één ding gemeen: het zijn apparaten die plaatsrovende, lastig te installeren afzonderlijke apparaten als vlakbedscanners, printers en digitale kopieerapparaten moeten vervangen door één compact, veelzijdig en desondanks nog comfortabel te bedienen apparaat. Elk combi-apparaat heeft een printer; naar keuze in de vorm van een zwart-wit-laserprinter of als een kleureninkjet. Als scanner fungeert meestal een doorvoermodel waarop je originelen invoert alsof het om een gewone kantoorfax gaat. Boeken kun je er niet mee scannen. De geïntegreerde modem is in principe ook geschikt voor internettoegang, maar helaas wordt die mogelijkheid niet benut en blijft het modemgebruik op bijna alle verkrijgbare combi's beperkt tot de faxfunctie. Verder is gelijktijdig gebruik van scanner, faxmodem en printer onmogelijk, alleen al vanwege de gezamenlijk gebruikte interface naar de pc.

De modellen die we hebben getest, werken op basis van een kleureninkjet onafhankelijk als volwaardige fax- en kopieerapparaten, maar gekoppeld aan een computer en met de juiste software fungeren ze ook als printer, kleurenschanner en pc-fax. Momenteel zijn er een stuk of tien modellen op de markt die aan deze eisen voldoen. Hiertoe behoren de geteste apparaten: de Brother MFC-740, de Canon MultiPass C50, de Hewlett-Packard OfficeJet 710, T45 en T65 en de Xerox Document WorkCentre 480cx.

Het lukte het ons niet op tijd een Sharp FO-2550CM of een Samsung SF-4500 op onze testbank te krijgen. De MFC-760, Brothers nieuwste combinatie met een geïntegreerde fax, kleureninkjetprinter en vlakbedscanner, wordt pas halverwege de



## Testmethode

Met de combinatie van een printer, scanner en fax worden een hoop functies in één apparaat verenigd. Die functies moeten worden getest. De kandidaten moesten daartoe eerst in de stand-alone-modus faxen en kopiëren, in zwart-wit en zo mogelijk ook in kleur. Daarna hebben we de functies beoordeeld die normaal gesproken alleen samen met de pc kunnen worden gebruikt, dus afdrucken en scannen en bij enkele apparaten de faxmodus in kleur.

De testresultaten werden in de volgende categorieën onderverdeeld: faxen in de stand-alone-modus, faxen met pc-verbinding, kopiëren, scannen, afdrucken. De bijbehorende beoordelingen zijn samengevat in de Checklist aan het einde van het artikel.

Voor het testen van een met de pc verbonden systeem gebruikten we meerdere identieke computers (Pentium Celeron-CPU met 300 MHz, 64 MB RAM, 8 GB IDE-harddisk, netwerkaansluiting). Windows 98 Tweede Editie fungeerde op de computers als besturingssysteem. De all-in-one-apparaten waren tijdens de tests via de parallelle interface in de ECP-modus met de computers verbonden.

## Programmakeuze

Voor het pure afdrucken van teksten en documenten met vectorafbeeldingen werd gebruikgemaakt van StarOffice in de (nieuwste) versie 5.1a. Gekleurde presentatiegrafieken leverde Excel uit een MS Office 2000-installatie. Adobe Photoshop 5.5 zorgde voor het afdrucken van foto's en complexe bitmapafbeeldingen. Dit programma werd ook als doelapplicatie voor het scannen van kleurenafbeeldingen gebruikt. Afbeeldingen hebben we apart gescand en tekstscans zijn over het algemeen direct gemaakt met de scansoftware die bij het testapparaat werd geleverd. Het versturen van faxdocumenten vanuit de pc werd door Word afgehandeld. De faxontvangst in de pc was de taak van de meegeleverde faxsoftware bij het combi-apparaat.

De Grauertbrief is een standaardtekst met gedefinieerde inhoud. Deze diende voor het vastleggen van de maximale afdruk-, kopieer- en scansnelheid bij tekst. Ook de verschillen die zich aftekenen op het gebied van contourscherpte bij verschillende afdruksnelheden en scanmodi, kunnen aan de hand van dit document worden beoordeeld.

We hebben ter vergelijking voor elk testapparaat de duur van een tekstscan in zwart-wit bij een 'betere' resolutie van 300 x 300 dpi opgegeven (zie de diagrammen verderop). Alle apparaten uit de test bieden echter ook lagere resoluties – en daarmee snellere scans. We hebben de scansnelheid bij zwart-wit tekst in de desbetreffende laagste resolutie vanaf 150 dpi opgegeven – de minimale resolutie voor betrouwbare tekstherkenning via OCR.

De c't-fontpage is een document met complexe TrueType-lettertypen. Het bevat behalve gekleurde logo's ook inverse tekstfragmenten met een grijze achtergrond, schuine haarlijnen en grijsstrappen. Aan de hand van de c't-fontpage kan worden beoordeeld hoe goed een printer respectievelijk de bijbehorende printerdriver overweg kan met lettertypegegevens en de weergave van heel fijn gesneden letters. De afdrukduur van de c't-fontpage geeft aanknopingspunten over de snelheid bij het afdrucken van 'typische' gemengde documenten, die niet alleen zwarte tekst, maar voor een deel ook gekleurde elementen als bedrijfslogo's en dergelijke bevatten.

Bovendien hebben we het afdrucken van een typische zakelijke afbeelding beoordeeld. Hierbij interesseerde het ons onder andere hoe goed de kleurverzadiging in het menu van de printerdriver aan het gebruikte printerpapier kan worden aangepast. Een resolutietest in de vorm van zogenaamde Siemenssterren (in een punt samenlopende lijnbundels) moesten de printereenheden van de combi's als vectorafbeelding in de best mo-

gelijke kwaliteit uitvoeren. Hiermee stelden we in de afdruk op normaalpapier de optisch nog herkenbare scheiding van naast elkaar gelegen lijnen in horizontale en verticale afdrukrichting vast, alsook de afdruktijd voor complexe lijntekeningen.

Aan de hand van de c't-testfoto beoordeelden we de afdrukkwaliteit van complexe pixelafbeeldingen en fotorealistische illustraties. Hiervoor gebruikten we fotopapier dat door de fabrikant werd aangeraden, evenals speciale foto-inkt indien deze werd aangeboden. Het ging ons hierbij vooral om de contourscherpte, de dieptetekening en de rasterfijheid van de resulterende afdruk. Anderzijds hebben we de testfoto in de vorm van een hoogwaardige, positieve, afdruk in origineel formaat als scanorigineel voor afbeeldingen gebruikt.

## Faxtest

De totale faxfuncties bij stand-alone-gebruik of in verbinding met de pc werden getest aan de hand van een 'gemengd document', dat uit tekst en afbeeldingen bestaat. Deze tweezijdige fax is een Word-document in kleur, dat een typische faxkop inclusief adresveld en grafische logo's, voetregels en platte tekst in verschillende lettertypen en -grootten bevat. In de platte tekst hebben we delen van de c't-testfoto en een presentatiegrafiek opgenomen. Met de testfax kunnen de verschillende faxresoluties, effecten van functies als grijswaarden- of foto-optimalisatie en eventuele problemen met de correcte overdracht van gekleurde faxgegevens worden vastgesteld. Bovendien gaat het natuurlijk ook om parameters als contrast en contourscherpte. Ten slotte berekenden we met de testfax de pure online tijd bij de faxoverdracht. Verder werd de tijd gemeten die voor de complete afwikkeling van faxopdrachten bij verschillende configuraties nodig is. Als papieren origineel voor rechtstreeks vanuit het apparaat verzenden van faxen, dienden een hoogwaardige kleurenafdruk op glanspapier en een

zwart-witte afdruk van een laserprinter op normaal papier. De in kleur afgedrukte variant gebruikten we bovendien voor de test van de kleurenkopieerfunctie. Bij het verzenden van faxen vanuit de pc werd de testfax direct uit Word via de faxdriver van de apparaten uitgevoerd. Als tegenhanger voor het traditionele zwart-wit-gebruik diende een laserprinter-faxapparaat uit de klasse boven 3000 gulden. Vanaf dit apparaat werden ook de standaardfaxen verstuurd die door de all-in-one-apparaten moesten worden ontvangen.

Met de drie HP-apparaten uit de test is directe faxoverdracht in kleur mogelijk (zie tekstkader 'Kleurige faxen'). Om de kleurenfuncties bij gebruik van de fax te kunnen testen, gebruikten we de twee apparaten die op dat moment niet werden getest als 'bron' van gekleurde faxgegevens voor het apparaat dat wel werd onderzocht.

De kosten per afdrukpagina berekenden we uit de opgegeven paginaperformance van de inktvoorraden voor zwart en kleur bij het afdrucken met telkens 5 % dekking per afdrukkleur. Voor normaalpapier werd 1,7 cent per pagina gerekend. Voor fotoprints zijn we uitgegaan van geadviseerde verkoopprijzen voor het aanbevolen speciale papier.

De geluidsontwikkeling van de apparaten tijdens het kopiëren (als de scanner en de printer tegelijkertijd werken) werd wel gemeten, maar niet afzonderlijk beoordeeld. Dat gold ook voor de energiebehoefte van de kandidaten. De afmetingen van de combi's en de ruimte die ze in beslag nemen, lopen uiteen. Daarom hebben we dat bij alle apparaten gemeten met papier in zowel de invoer- als de uitvoerbak.

In de checklist achterin het artikel staan samenvattende beoordelingen voor de onderzochte apparaateigenschappen. Testresultaten die bijzonder opvielen zijn bovendien in de afzonderlijke beschrijvingen van de all-in-one-apparaten te vinden.



## Kleurige faxen

Dat printers en scanners met kleur werken is al een vanzelfsprekendheid — de kleurenmonitor doet dat in elk geval. Het enige apparaat dat tot nu toe weinig of niets met kleur kon beginnen, is de fax. Hoewel er al sinds 1996 een eerste kleurenfaxstandaard bestaat, werd deze niet algemeen toegepast, omdat de incompatibiliteiten tussen de afzonderlijke apparaten te groot waren.

Daarna werd door de ITU, de International Telecommunications Union ([www.itu.int](http://www.itu.int)) de nieuwe standaard T.30E gecreëerd. Ook de faxapparaten van HP uit dit testveld die in kleur kunnen faxen, werken volgens deze specificatie. T.30E biedt de faxfabrikanten nog steeds grote vrijheden, maar ze moeten zich in elk geval aan enkele punten houden: zo wordt de fax over het algemeen als een afbeelding overgedragen en van tevoren volgens de JPEG-methode gecomprimeerd. De kleuren moeten in de gedefinieerde CIELab-kleurruimte worden overgedragen, opdat ze van de

gebruikte hardware onafhankelijk zijn. De overdrachtssnelheid is met 33.600 bit/s meer dan dubbel zo hoog als die van de huidige zwart-wit-faxapparaten, die met 14.400 bit/s werken. Ten slotte voorzien de T.30E-definities in resoluties van 100, 200 en 300 dpi.

Tot de vrijheden voor de ontwikkelaars behoort bijvoorbeeld de compressiegraad van de JPEG-afbeeldingen. Bovendien moeten ze zelf zorgen voor de omzetting naar de CIELab-kleuren van de kleurruimtes waaraan ze bij de dataopname en -weergave de voorkeur geven. Ook kunnen scanners meestal meer kleuren weergeven dan printers op papier kunnen zetten. In deze gevallen zijn zelfgedefinieerde vervangingstabellen nodig.

Natuurlijk mag een kleurenfax naar een conventioneel zwart-wit-faxapparaat worden gestuurd. Daarom moeten de apparaten uiteindelijk ook in staat zijn de kleurinformatie in grijswaarden om te zetten.

gement in Nederland geïntroduceerd.

De 'slechts' zes apparaten in het testveld bieden veel meer functies en configuratiemogelijkheden dan in een overzichtelijk artikel kunnen worden voorgesteld. We hebben bij deze kandidaten daarom vooral getest of ze aan de belangrijkste performancebeloften voldoen. Hierbij hebben we de afzonderlijke componenten (fax, printer, scanner en kopieerapparaat) apart beoordeeld (zie kader 'Testmethode'). De faxkwaliteit en de kopieerfuncties van de all-in-one-apparaten hebben we

niet alleen tijdens stand-alone gebruik (zonder pc-verbinding), maar ook tijdens gezamenlijk gebruik met de bij het apparaat geleverde computersoftware voor Windows-pc's getest. Een aansluiting voor Macintosh-computers of op Linux gebaseerde systemen viel niet te ontdekken. Een overzicht van de door elk testapparaat aangeboden basisfuncties en onze beoordelingen vind je in de checklist aan het einde van dit artikel. De kwaliteit en het werktempo werden door ons afzonderlijk beoordeeld.

## Dubbelfunctie

De printer en de scanner gelden als de fundamentele onderdelen van de combi-apparaten: ze zijn van doorslaggevend belang voor de kwaliteit van de functies 'faxen' en 'kopieren'. Alleen als ze aan een pc zijn gekoppeld, bieden alle testapparaten met de bijbehorende driversoftware ook afdrutmogelijkheden in kleur. De kwaliteit van de printeruitvoer kun je aflezen aan de voor elke kandidaat weergegeven uitsneden van de testafdrukken die vanaf pagina 138 zijn afgebeeld.

Zoals onder Windows gewoon is, kunnen de printers voor gebruik in het netwerk worden vrijgegeven. Dat geldt echter niet voor scanners en faxmodems die onderdeel zijn van combi-apparaten. Als je alle op een netwerk aangesloten pc's een faxmogelijkheid wilt aanbieden, kun je beter een faxmodem en software aanschaffen die dit toestaan, bijvoorbeeld WinFax Pro.

Een gedetailleerde beoordeling van de documentatie hebben we achterwege gelaten. Hoewel de handboeken (in gedrukte vorm of als online versie op cd-roms) zeker niet allemaal dezelfde omvang hebben, kun je voor de ingebruikname van de apparaten ook volstaan met de installatiehulp, waarover je ook zonder pc kunt beschikken. De beschrijving van de functies van de combi's waarvoor de pc nodig is, staat bijna altijd op cd.

Het energieverbruik van de apparaten is een bron van ergernis: hoewel ze meestal van een interne voeding zijn voorzien, heeft doorgaans geen van de apparaten een echte uitschakeloptie. Alle HP-apparaten hebben wel een schakelaar, maar die werkt alleen bij de 710 tot op zekere hoogte: het opgenomen elektrische vermogen wordt daarmee met ongeveer een derde gereduceerd. Hoewel een netschakelaar overbodig

lijkt voor een apparaat dat als stand-alone fax praktisch continu gebruiksklaar moet zijn, moet je in voorkomende gevallen toch in staat zijn het apparaat uit te schakelen zonder eerst de faxontvangst te deactiveren of de netstekker eruit te trekken.

## Beeldopname

Alle apparaten werken met een lijnenscanner, die zowel voor het scannen van faxen als voor het scannen naar de pc wordt gebruikt. In tegenstelling tot de printercomponenten van de apparaten zijn de kwaliteitsverschillen bij het scannen niet zo groot. Welke beeldkwaliteit de kandidaten leveren bij het scannen naar de pc, bij het faxen en kopiëren tijdens stand-alone gebruik (zwart-wit), respectievelijk bij pc-ondersteund faxen en kopiëren in kleur, beschrijven we exemplarisch aan de hand van enkele testafbeeldingen en vergrote beeldduitsneden uit de scan-, kopieer- en faxtests (zie p. 140). Hierbij hebben we telkens de slechtste en de beste voorbeelden gekozen.

Voor het scannen naar de pc leveren alle fabrikanten TWAIN-compatibele software voor Windows mee. De doorvoerscanners van de combi-apparaten zijn over het algemeen ingesteld op een fysieke resolutie van rond de 300 x 300 dpi (h x v). Alleen de HP OfficeJet T65 belooft een optische resolutie van 300 x 600 dpi.

Behalve de Canon MultiPass C50, die door interpolatie 600 x 600 dpi levert, kunnen alle scanners berekende scanresoluties tot 1200 dpi aanbieden, wat wel aanzienlijk grotere bestanden en een langzamere verwerking oplevert. De methode levert echter zeker niet meer informatie in de beelden.

De voorbeeldfoto's hebben we voor het scannen in een beschermhoesje op A5-formaat gestoken, aangezien praktisch alle doorvoerscanners op glan-

## Tijden - printen

	Tekst z/w, snelste, snelh. (p./min.) beter >	Tekst z/w, beste, snelh. (p./min.) beter >	Tekst kleur, snelste, snelh. (p./min.) beter >	Tekst kleur, beste, snelh. (p./min.) beter >	resolutie, beste, t (s) < beter
Brother MFC-740	3,8	0,4	3,2	0,3	220
Canon MP C50	2,4	0,4	0,7	0,4	432
HP OJet 710	3,3	0,9	1,1	0,2	112
HP OJet T45	4,9	2,6	3,0	0,5	73
HP OJet T65	6,0	2,6	3,7	0,5	67
Xerox 480cx	3,2	0,6	1,4	0,2	146



zende oppervlakken meer of minder zichtbare krassen achterlieten. Alleen het apparaat van Xerox vormt hierop een positieve uitzondering, want het beschermende plastic folie met het te scannen origineel werd bijna onbeschadigd weer uitgevoerd. Zulke beschermhoezen worden overigens alleen bij de drie HP OfficeJets geleverd.

Bij kleinere scanoriginelen werken hoezen in A4-formaat een langere scanduur in de hand. Alleen de scanmodules van de HP-apparaten bieden geen mogelijkheid via een snelle prescan het relevante beeldfragment eerst te definiëren en aansluitend met een hogere resolutie af te tasten. In plaats daarvan selecteren de OfficeJets desgewenst automatisch de relevante beelduitsnede.

## Fax en kopie

Alle apparaten kunnen als vrijstaande kopieerapparaten zonder pc maximaal 99 kopieën van een origineel maken. Afgezien van de HP OfficeJet 710 en de Xerox WorkCentre kunnen ze bij stand-alone gebruik ook al kleurenkopieën maken. Gewoonlijk kan hierbij uit drie verschillende combinaties van de scan- en printresoluties worden gekozen.

'Kopiëren via de pc' betekent echter niet dat er via de beeldbewerkingssoftware wordt gescand en vervolgens wordt afgedrukt. In de checklist hebben we deze faciliteit alleen als 'aanwezig' aangeduid indien het softwarepakket een directe mogelijkheid biedt met een muisklik het kopiëren te starten. Die mogelijkheid bieden de HP-apparaten en de Xerox WorkCentre 480, dus ook de kandidaten die gekleurde originelen niet zonder de pc als zodanig kunnen kopiëren. Ook via de software (indien aanwezig) kun je maximaal 99 kopieën van een origineel maken. We hebben afgezien van een test van de zwart-wit kopieerfunctie via

de pc, aangezien de kandidaten zonder computer dat net zo goed en in elk geval sneller doen.

In de faxmodus zonder pc bieden alle kandidaten de gebruikelijke standaardfaciliteiten aan, zoals snelkiesnummers, groepsselectie, later verzenden of faxen op afroep. Markante verschillen in de uitrusting troffen we aan we bij parameters als de hoeveelheid geheugen en het aantal geheugenplaatsen voor snelkiesnummers (zie checklist).

Alle testdeelnemers drukken ontvangen faxen vergelijkbaar goed af. Volgens onze ervaringen bepaalt de scanner van het zendende faxapparaat wat de kwaliteit van de afdruk zal zijn. Om die reden hebben we de faxontvangst bij stand-alone gebruik en met de pc niet beoordeeld. Ook hebben we geen rekening gehouden met de tijd voor de ontvangst van een fax – de overdrachtssnelheid wordt tenslotte door de afzender bepaald.

Als we het in de rest van dit artikel over het versturen van faxen hebben, betreft dat over het algemeen het faxen in zwart-wit. Alleen de drie HP-apparaten in de test ondersteunen faxoverdracht in kleur, overeenkomstig de ITU-standaard T.30E (zie kader 'Kleurige faxen'). Dat hebben we gezegd 'buiten mededeling' uitgeprobeerd (zie voorbeelden op p. 140). We konden in de test echter geen noemenswaardig verschil vaststellen tussen kleurenfaxen met de verzendkwaliteit 'standaard' of 'fijn'. Daarom hebben we in tegenstelling tot alle zwart-wit-faxtests de standaardresolutie gebruikt. Faxen in kleur in 'fijn'-modus houdt de drie HP-apparaten gemiddeld ruim eenderde van de tijd langer bezig – zonder zichtbare beeldverbetering.

Vanwege de verrassend goede weergave van een gekleurd origineel zou faxen in kleur in de toekomst wel eens

een brede markt kunnen veroveren. De kosten voor het versturen van zulke faxen liggen bij een aanmerkelijk betere kwaliteit nauwelijks hoger dan bij een zwart-wit fax.

Ook de functionaliteit van de faxsoftware die bij de desbetreffende apparaten wordt geleverd, vertoont nauwelijks verschillen. Bij alle apparaten wordt de 'pc-fax' via de printerdriver aangesproken, waarbij je een faxnummer intikt of uit het 'telefoonboek' oproept. Met reeds aanwezige faxnummerdatabases lijken de fabrikanten echter totaal geen rekening te houden. Anders kunnen we niet verklaren waarom alleen Canon en Brother het importeren van faxnummers in de meegeleverde software toestaan. Desondanks blijft ook hierbij veel informatie buiten beschouwing. Zo neemt de Canon MultiPass C50 slechts de namen van de contactpersoon en het bedrijf en de telefoon- en faxnummers over.

## Brother MFC-740



Voor onze test heeft Brother met de MFC-740 een apparaat op basis van een piëzo-kleuren-inkjetsysteem afgevaardigd. Dit model heeft 4 MB geheugen (dat tot 6 MB kan worden uitgebreid), wat theoretisch goed is voor zo'n 300 pagina's. Theoretisch, want hetzelfde geheugen wordt ook gebruikt voor de opnamen van het digitale antwoordapparaat. Dit neemt weliswaar maximaal 99 minuten op, maar dan blijft er voor de faxdata nog maar nauwelijks ruimte in het geheugen over.

De printerdriver ondersteunt vier verschillende afdrukkwaliteiten, van concept tot extra fijn. Hoewel de driverinterface waarschijnlijk afkomstig is van Brother (veel zaken vind je ook bij Brother-laserprinters), doet dit resolutieaanbod aan de drivers van Epson Stylus Color-inkjetprinters denken. Ook daar zijn de

afdrukresolutie en de papierkeuze aan elkaar gekoppeld; afdrukken op normaal papier met een hoge resolutie staat het drivermenu niet toe – wat absoluut correct is.

Bij de configuratie van de MFLpro-software voor de 700-modellen wordt onder Windows 98 een eigen printerpoort als MFC Resource Manager geïnstalleerd. Als je het afdrukken in het drivermenu naar de gebruikelijke uitvoerpoort LPT1: omleidt, weigert de printer zonder enig commentaar elke dienst. MFLpro bevat ook de scanfuncties en het OCR-programma Textbridge, dat je echter alleen via MFLpro kunt oproepen. Het Brother-apparaat bracht Windows tijdens een afdruktaak meermalen tot stilstand. Verder werken blijkt dat niet meer mogelijk; zelfs de muis kun je tot aan het einde van de afdruktaak nauwelijks bedienen.

Bij het faxen tijdens stand-alone gebruik moet je de fijne resolutie elke keer opnieuw selecteren. Wat ons opviel, was de lange tijd die nodig is voor het versturen van een fax in de stand-alone modus. Vergeleken met het versturen van een fax via de pc doen de combi-apparaten van Brother er bij een vergelijkbare kwaliteit ongeveer 50 procent langer over.

Brother verkoopt de 740 als kleurenfax. Let echter vooral op de kleine lettertjes op de doos voordat je tot aankoop overgaat: je hebt voor de kleurenfaxfunctie namelijk speciale Windows-software nodig. Het handboek beweert dat er nog geen kleurenfaxstandaard is, maar dat klopt niet (zie kader 'Kleurige faxen'). Zo kun je met een extra aan te schaffen programma van de firma Wordcraft willekeurige bestanden, dus ook de gegevens van kleurenafbeldingen, overbrengen naar andere gebruikers van het Brother-programma MFLpro. Voor gebruikers van andere faxmodems biedt Brother op zijn WWW-server software aan, waarmee je ontvangen faxen weer in verwerkbaar bestand kunt omzetten. Zolang het bestand dat moet worden overgedragen op een faxpagina past (circa 120 KB), lukt dat ook behoorlijk. De overdracht verloopt weliswaar slechts met 14.000 bit/s, maar op deze wijze kun je tenminste een bestand versturen naar een gebruiker die geen e-mailaansluiting heeft. Hiervoor moet de ontvanger echter wel een pc als faxontvanger gebruiken. Via e-mail gaat

Fontpage, beste, t (s)	Presentatie, beste, t (s)	Foto (papier), beste, t (s)
« beter	« beter	« beter
237	342	155
392	572	281
322	403	251
124	178	257
126	178	195
242	411	180





## Times

**Brother MFC-740:** voor een printer met een maximale resolutie van 1440 x 720 dpi wordt het raster te grof weergegeven. De dieptetekening is goed, maar wordt verstoord door een roodzwem. Tekst wordt weliswaar snel, maar ondanks de hoge afdrukresolutie ook het minst scherp afgedrukt.



## Times

**Canon MultiPass C50:** dankzij de fotoprintkop worden met name huidtinten heel zacht en realistisch weergegeven. De kleuren zijn in totaal helaas veel te flets. Voor een 360-dpi printer zijn de afbeeldingen en de zwarte tekst nog vrij scherp.



## Times

**HP OfficeJet 710:** de grafische afdruk met standaardinkt bevat te veel rood en is in zijn geheel te donker. Het grove raster stoort zichtbaar. Standaardtekst in zwart is nog voldoende scherp, terwijl de contouren van sierletters en vet gezette tekens juist vaker uitlopen.



## Times

**HP OfficeJet T45:** de T45 levert vrij scherpe beelden met schitterende kleuren en zachte kleurovergangen met een fijn raster. Wat minder rood zou echter ook hier geen kwaad kunnen. Ondanks een relatief hoge afdruksnelheid wordt de tekst met opvallend zuivere contouren afgedrukt.

het toch net wat comfortabeler.

Het telefoonboek van MFL-pro biedt de mogelijkheid gegevens te importeren, maar helaas betreft dat alleen maar tekstbestanden of een laserfax-telefoonboek. Van een databaseverbinding is geen sprake. Onze poging de door de Brother-software geïnstalleerde faxmodem op de virtuele Com-poort 5 via WinFax Pro te gebruiken, had een crash van het Symantec-installatieprogramma tot gevolg. Jammer, anders hadden ook andere netwerkgebruikers wat aan de geïnstalleerde fax gehad.

### Canon MultiPass C50

De constructie en het design van Canons multifunctionele apparaat dateren al van enige tijd geleden. De fundamentele functies kunnen net als bij de overige testkandidaten volledig via het bedieningspaneel op het apparaat worden geconfigureerd en zijn direct toegankelijk. Canon levert bij de combi een



cd met het afdruk- en beeldbewerkingsprogramma Print House Magic van Corel.

De invoer van namen in de apparaatspecifieke faxnummergids geschiedt erg omslachtig. Als je hoofd- en kleine letters wilt gebruiken, moet je er eerst maar eens op zien te komen dat de toets met het sterretje tussen de verschillende invoermodi schakelt (hoofd- en kleine letters en getallen). De MultiPass is het enige apparaat uit de test dat maar één toets heeft voor kopiëren en faxstart. Vooral gelegenheidsgebruikers die even snel een kleurenkopie willen

maken, zullen zich hieraan storen: kopieën in kleur kun je pas selecteren nadat je op de starttoets hebt gedrukt.

Het kleurenkopieerapparaat gedroeg zich in de test nogal vreemd: bij de beste kwaliteit drukte het apparaat alleen de middelste strook van het testdocument af. Met 741 seconden is het bovendien ook nog de langzaamste kopieerder uit de test. Voor een kleurenkopie in ontwerp-kwaliteit is ongeveer evenveel tijd nodig; maar deze kopie verscheen (even afgezien van het nogal streperige resultaat)

tenminste volledig. Als je echter in fotokwaliteit wilt afdrucken, heeft het apparaat 970 seconden nodig om een resultaat af te leveren waarover je niet naar huis hoeft te schrijven.

Na het installeren van de MultiPass Manager (versie 2.51) kon het apparaat in de directe scanmodus alleen voor zwart-witte opnamen worden gebruikt. Het meegeleverde TWAIN-compatibele programma ScanGear is bij scans via de MultiPass Manager voorgeconfigureerd voor grijswaarden- of zwart-witscans. Bovendien

### Stroomverbruik

	uitgeschakeld (W) « beter	Stand-by (W) « beter	Afdrukken/Kopiëren (W) « beter
Brother MFC-740	- <sup>1</sup>	6,0	22,0
Canon MP C50	- <sup>1</sup>	11,9	17,6
HP OJet 710	8,6	12,0	29,5
HP OJet T45	6,7	6,9	25,7
HP OJet T65	6,6	7,1	24,0
Xerox 480cx	- <sup>1</sup>	16,0	27,0

<sup>1</sup> apparaat is niet uitschakelbaar, zie tekst





# Times Times

**HP OfficeJet T65: de afdruk is praktische dezelfde als die van de kleinere T45. Bij foto's is de T65 echter een stuk sneller.**

**Xerox WorkCentre 480cx: we beschikten voor deze test niet over informatie over het gebruik met de fotoprintkop. Foto's worden met standaardkleuren nog het beste op Lexmark-fotopapier weergegeven. Een goede dieptetekening en heldere kleuren staan hier tegenover een storend raster en een lichte roodzweem.**

biedt de software aan de scan voor de tekstherkenning te optimaliseren. Het is niet mogelijk de TWAIN-module als op zichzelf staand scanprogramma te starten. De testtijden voor de fotoscan hebben we daarom alleen gemeten bij het scannen van die foto bij het importeren in Photoshop. Hierbij wordt door Photoshop dezelfde ScanGear-module opgeroepen als door MultiPass Manager.

In de zwart-witmodus is de scanner allesbehalve langzaam. Tekst op 150 dpi zonder automatische contourverbetering bij de tekstherkenning, wist de C50 gemiddeld met 2,6 pagina/minuut op de pc over te zetten. Bij het scannen van afbeeldingen op 300 dpi behaalden we de beste resultaten met de automatische ColorGear-beeldoptimalisatie van de scanmodule.

De Multipass C50 is gebaseerd op Canon-inkjetprinters uit de serie BJC-4000. Net als bij die apparaten kunnen op de C50 verschillende printkoppen wor-

den gebruikt. Af fabriek wordt een standaardkleurenprintkop van het type BC-21 meegeleverd. Deze past op twee separaat verwisselbare inktcartridges voor zwart respectievelijk voor de primaire kleuren cyaan, magenta en geel. Daarnaast wordt de zwartprintkop BC-20 meegeleverd, die een aanzienlijk grotere inktvoorraad bevat dan de kleurenprintkop. Daarmee werkt de C50 bij het afdrukken bovendien een stuk sneller. Canon biedt voor het afdrukken van foto's een speciale printkop aan: de BC-22e. Op deze printkop zijn de inktreservoirs net als bij de BC-20 vast met de kop verbonden, ze worden dan ook samen met die kop uitgewisseld.

De printerdriver onder Windows lijkt op die van een BJC-inkjetprinter uit de 4000-serie: via een kleurig menu kun je parameters als de afdrukresolutie, de papiersoort en de kleurafstemming manipuleren. Behalve automatische of handmatige kleurafstemming kunnen bij-

voorbeeld ook verschillende voorinstellingen voor grafische, tekst- of gemengde documenten worden geselecteerd. Duur en uitvoerkwaliteit van alle kleurenafdrucken berekenden we telkens met de standaardinstellingen van de driver respectievelijk met een automatische optimalisatie van de kleurafstemming. Bij afdrukken volgens de beste tekstkwaliteit was bovendien de aangeboden contourverbetering ingeschakeld. Verder was bij pixelafbeeldingen de door de Canon-driver aangeboden image-optimizer geactiveerd.

Afdruktijden en -kosten voor de C50 hebben we over het algemeen opgegeven voor het gebruik met de standaardkleurenprintkop BC-21. Met name bij het afdrukken van presentaties duurde het maken van een afdruk in de best mogelijke kwaliteit een stuk langer dan in de normale modus. Toch overtuigen de presentatieresultaten maar tot op zekere hoogte. Ook bij de tekstuitvoer gaat de C50 vrij langzaam te werk.

Met de standaard-printkop duurde de tekstuitvoer van drie kopieën van de Grauertbrief in de beste kwaliteit meer dan 400 seconden. De contourscherpte is echter hooguit middelmatig te noemen. Gekleurde tekst vertoont in de letters vrij grove rasters. Bij de snelste uitvoer worden de contouren zo onscherp weergegeven dat de afdrucken alleen nog als pure testprints te gebruiken zijn.

## HP OfficeJet 710



HP biedt met de OfficeJet Manager comfortabele bedieningssoftware voor zijn OfficeJets aan. Bovendien heb je daarmee toegang tot alle functies en configuratieopties van het apparaat. Ook kun je desgewenst het OCR-programma Caere Omni-

page en de beeldbewerker Adobe Photo Deluxe installeren, die HP op een aparte cd-rom meeleverd.

De stand-alone configuratie zal voor de gebruiker niet zo gemakkelijk zijn als bij de nieuwere HP's. Van alle kandidaten trekt de kleine HP voor het kopiëren de meeste tijd uit. De OfficeJet 710 scant eerst de hele pagina en begint dan te printen. Als de pc is ingeschakeld en met de OfficeJet is verbonden, kun je een origineel in de invoerschacht van het combi-apparaat plaatsen. Vervolgens verschijnt de OfficeJet Manager in menuvorm op het beeldscherm. De functies faxen, scannen, kopiëren en e-mail kunnen direct via een muisklik vanaf de pc worden geactiveerd. Het desbetreffende onderdeel van de OfficeJet-software wordt automatisch opgeroepen. Een statusmonitor geeft desgewenst de huidige toestand van het apparaat als afbeelding van de OfficeJet-display op het beeldscherm weer.

Zonder de Manager draagt de scannermodule van de 710 de gescande beeldgegevens over het algemeen aan de HP Image Viewer over. Hierin kun je de afbeelding onder andere recht zetten, uitsnijden of de kleurafstemming ervan manipuleren. Met de viewer kunnen scangegevens als afbeeldingsbestand in diverse formaten worden opgeslagen of naar een andere Windows-toepassing worden overgebracht. Ook kunnen deze beeldgegevens via de OfficeJet-drivers als fax worden verzonden, afgedrukt of aan de geïntegreerde tekstherkenner Caere Omnipage worden overgedragen. Om een scan via e-mail te verzenden, zijn internettoegang en een MAPI-compatibele e-mailclient nodig, dus een mailprogramma als Netscape Messenger, Internet Explorer of Outlook. Het is opvallend hoeveel tijd er nodig is voor het verzenden van een fax via de pc: vergeleken met de andere testdeelnemers heeft de 710 (net als zijn grotere broers) bijna tweemaal zo veel tijd nodig om de twee zwart-wit testpagina's te verzenden.

HP levert bij zijn scanner-software een TWAIN-compatibele interface voor het scannen via de importfunctie van appli-





De T-serie van HP (links de OfficeJet T45) heeft erg overzichtelijke bedieningspanelen. De meeste functies tref je aan op de Brother MFC-740 (onder).



Het scannen van de testfoto was vooral voor het Brother-apparaat (boven een uitsnede van de MFC-730) en de Canon MultiPass C50 (midden) niet gemakkelijk. Het ontbreekt de MFC-740 vooral aan scherpte. De kleurweergave is flets en deels door grove 'kleurblokken' verstoord. De C50 leverde betere kleurnuances, maar vervormde de foto lichtjes in de breedte. De beste dieptetekening met bruikbare contouren en kleurnuances genereerde de HP OfficeJet T65 (onder).



caties als Word of Photoshop. Terwijl de scannerimport met de driver op de cd van de OfficeJet vlekkeloos functioneerde, deden zich problemen voor met driver die vanaf de HP-website werd gedownload (versie 06.01.04): Photoshop 5.5 en de scanner- en camera-addin van MS Office 2000 werden door de scannercomponent van de 710 niet als TWAIN32-bron herkend.

De printer in de OfficeJet 710 komt overeen met een HP DeskJet uit de 600-serie. Net als deze printer kun je ook de 710 voorzien van een optionele fotocartridge. Tekst levert de 710 over het algemeen zuiver getekend af; ook de conceptkwaliteit in de snelste Econo Fast Mode is voor eenvoudigere correspondentie waarschijnlijk al voldoende. Daar staat tegenover dat de zwarte inkt van de 710 zich niet goed hecht. Niet alleen grotere vlakken in zwart, maar ook teksten hadden op normaal papier ettelijke minuten nodig om te drogen – en zelfs daarna konden ze nog relatief gemakkelijk worden uitgeveegd.

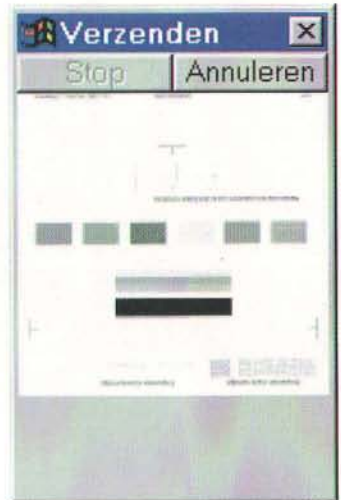
uit de T-serie hebben een grotere behuizing dan de oudere OfficeJet 710. De T-modellen 45 en 65 zijn gebaseerd op de inkjetprinters HP DeskJet 880 respectievelijk 895Cxi en beloven een snellere printuitvoer en een aanzienlijk betere afdruk.

Waarom ook de nieuwere HP-apparaten voor het verzenden van faxen via de pc (ook in kleur) zo veel tijd uittrekken, blijft onduidelijk. In de kleurenmodus nemen de twee HP's bijna 20 procent meer tijd in beslag. Daar staat tegenover dat de hier voor het eerst geteste kleurenfaxfunctie in de standalone modus een verrassend goede weergave oplevert.

Bij faxontvangst via de pc viel de software op door allerlei ongerijmdheden. Zo konden we het ontvangen bestand enkele keren niet bekijken, omdat de afbeeldingsviewer van HP een schending van de toegangsrechten meldde. Bovendien zijn de bestanden moeilijk te vinden: zo zal niemand vermoeden dat zijn faxen zijn opgeslagen onder C:\Program Files\Hewlett-Packard\HP OfficeJet T Series\Faxes\S0000002\Kleurenfaxen die door een pc zijn verzonden, werden na ontvangst door de OfficeJet te groot afgedrukt – het laatste deel van de pagina ontbrak. Zelfs de instelling in het dialoogvenster Afdrukken van Word om het formaat aan te passen aan A4 leverde geen verbetering op.

HP biedt voor de T-serie een uniform softwarepakket aan, dat vergeleken met het 710-model hier en daar wat werd aangepast. Bovendien maakt HP voor de T-modellen gebruik van het OCR-programma ReadIris, dat ook onafhankelijk van de T45-software werkt. Verder wordt de afbeeldingsdatabase Photo-Recall Deluxe meegeleverd. De installatie daarvan brak vanwege een inbreuk op de toegangsrechten weliswaar meerdere malen af, maar de eigenlijke software functioneerde daarna ogenschijnlijk correct.

Vergeleken met het 710-model zijn bij de OfficeJets uit de T-serie zowel de papierbak als het invoergeedeelte van de scanner gewijzigd. Omdat de kwetsbare, kleine plastic onderdelen grotendeels ontbreken, maakt het apparaat een



Bij alle HP-apparaten word je met een extra venster over het faxverloop geïnformeerd.

meer robuuste indruk. Toch is het invoergeedeelte van de fax/scanner vrij plat. Originelen die niet goed in het apparaat worden geplaatst, maar wel als goed geplaatst worden herkend, verhinderen een correcte opname, waardoor het scannen of de faxoverdracht wordt afgebroken.

Zelfs in de hoogste resolutie van 300 dpi blijft de tijd voor het scannen binnen acceptabele grenzen. Terwijl je voor scans in kleur of grijswaarden resoluties vanaf 75 dpi en hoger kunt kiezen, is deze in de zwart-witmodus beperkt tot een minimum van 150 dpi.

Het papier wordt door de printercomponent van de T-modellen uit een liggende invoerbak opgenomen, terwijl de 710 en alle andere apparaten uit het testveld hun afdrukmedia van bovenaf uit een 'staande' voorraad halen. Door de invoerbak uit de T-serie volgen de afdrukmedia een duidelijk meer gebogen transportweg. Omdat het afdrukkoppervlak in de papiervoorraad naar onderen is gericht, wordt het papier niet zo snel stoffig als bij de blootliggende staande papiertoevoer van de andere kandidaten.

## Ei Ei Ei

De Brother MFC-740 (links) en de Canon C50 (midden) vertonen ook in de zwart-witscan van teksten (hier opgenomen met 300 dpi) de meeste storingen. De meer dan gemiddeld sterke rafels in de contouren van de letters compenseert het apparaat van Canon door zijn bijzonder hoge scansnelheid. De scans van de HP OfficeJets uit de T-serie (rechts) hebben de zuiverste contouren.

### HP OfficeJet T45



De twee nieuwe OfficeJets

### HP OfficeJet T65

De T65 is qua prestaties een krachtigere broer van de OfficeJet T45. De basiskensmerken





Met de OfficeJet Manager biedt HP voor zijn all-in-one-apparaten een gemakkelijk te begrijpen, intuïtief te bedienen interface aan.

van de hardware zijn hetzelfde, maar er zijn ook tien extra snelkiesstoetsen alsmede bedieningselementen voor de instelling van kwaliteit en vergroting bij het kopiëren met het apparaat aanwezig.



Wat het faxen betreft verschillen de T45 en de T65 alleen qua details. Zo heeft de T65 tien snelkiesstoetsen, terwijl de gebruiker van de T45 de nummers eerst via de functie voor snelkiezen en het cijferblok moet oproepen. Kwaliteit en snelheid wijken bij het gebruik als fax op beide T-modellen nauwelijks van elkaar af.

Vergeleken met de T45 beschikt de T65 theoretisch over de snellere printer. Onze tests bevestigden dit slechts ten dele: alleen bij fotoprints en bij het afdrucken van teksten wist de T65 een duidelijk hogere uitvoersnelheid aan de dag te leggen dan zijn kleinere broer. De afdrukkwaliteit valt niet anders uit dan met de OfficeJet T45. Het afdrucken van afbeeldingen geschiedt op de T65 net zo overtuigend, met heldere kleuren en een goede dieptetekening bij een slechts licht stordend raster.

De scanfuncties van de T65 zijn praktisch identiek aan die van de T45, hoewel de T65-scanner officieel een hogere optische resolutie van 300 x 600 dpi levert. De scans worden in totaal vrij vlot gemaakt, maar

gemiddeld nauwelijks sneller dan op de T45.

## Xerox Document WorkCentre 480cx

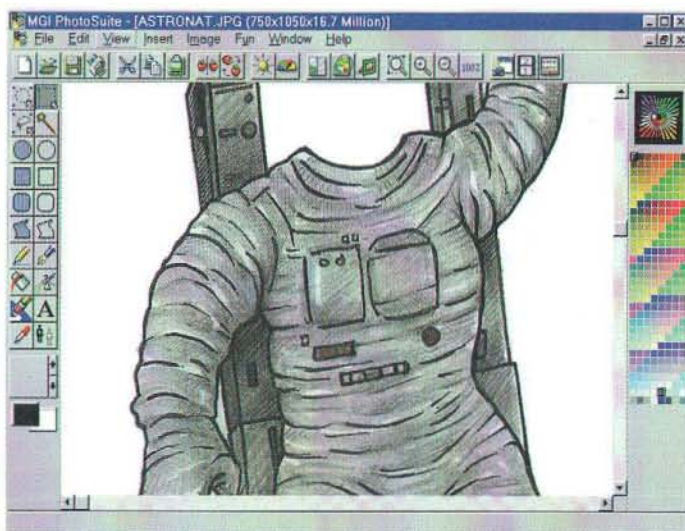
Het pc-installatieprogramma van de WorkCentre stelt onder Windows afzonderlijke programmodulen in. Behalve rudimentaire drivers voor de printer, scanner en fax wordt hierbij ook het faxprogramma Laser-Fax Lite meegerekend. Het programmapakket PaxisPro 2.0 wordt als geïntegreerde gebruikersinterface voor door de pc ondersteunde functies van de 480cx meegeleverd. Voor de tekstherkenning wordt TextBridge 8.0 aangeboden. Afzonderlijke drivers inclusief de TWAIN-module kunnen doelgericht en vooral afzonderlijk weer worden verwijderd — wat elders niet gebruikelijk is. Verder wordt MGI PhotoSuite 8.06 op een aparte cd met de 480cx meegeleverd. Het gaat hier om beeldbewerkingssoftware die

een fotoalbum en een afdrukmodule voor ansichtkaarten en andere voorgefabriceerde voorbeeldmotieven bevat.

De printkoppen in de WorkCentre 480cx komen overeen met die van een Xerox XJ8C-inkjet, die wederom bijna dezelfde constructie heeft als de Lexmark-printers van het type JetPrinter 5700. Net als bij Canon en de OfficeJet 710 wordt optioneel een speciale fotoprintkop aangeboden. De driver ondersteunt het gebruik van die fotoprintkop alleen als je in het menu glanspapier als afdrukmedium hebt geselecteerd. Maar Xerox biedt voor dat doel ten eerste helemaal geen ge-



schikt printerpapier aan: het Xerox Color InkJet Paper dat als 'beste' wordt aangeprezen, heeft slechts een coating met een nogal matte kwaliteit. Ten tweede accepteert de printer de fotocartridges zonder commen-



Xerox levert MGI Photosuite voor de beeldbewerking mee.

### Tijden - fax verzenden, stand-alone

	Online tijd, z/w, t (s) ← beter	Totale overdracht, z/w, t (s) ← beter	Online tijd, kleur, t (s) ← beter	Totale overdracht, kleur, t (s) ← beter
Brother MFC-740	212	227	— <sup>1</sup>	— <sup>1</sup>
Canon MP C50	161	186	— <sup>1</sup>	— <sup>1</sup>
HP OJet 710	150	159	— <sup>1</sup>	— <sup>1</sup>
HP OJet T45	154	166	209	221
HP OJet T65	166	191	204	217
Xerox 480cx	146	186	— <sup>1</sup>	— <sup>1</sup>

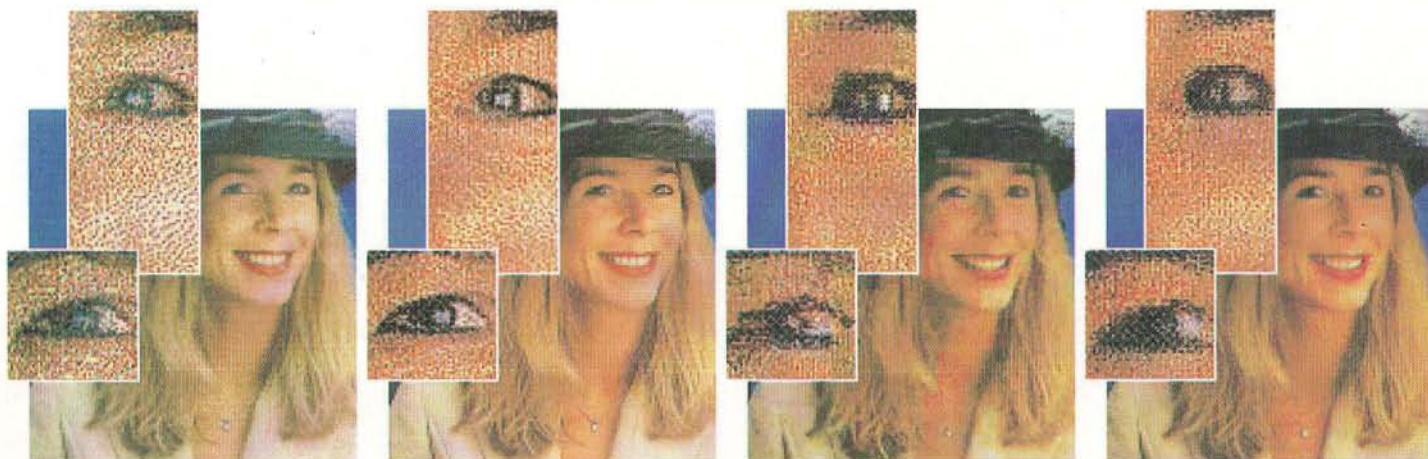
<sup>1</sup> zie tekst

### Tijden - fax verzenden, via PC

	Online tijd, z/w, t (s) ← beter	Totale overdracht, z/w, t (s) ← beter	Online tijd, kleur, t (s) ← beter	Totale overdracht, kleur, t (s) ← beter
Brother MFC-740	148	181	— <sup>1</sup>	— <sup>1</sup>
Canon MP C50	168	199	— <sup>1</sup>	— <sup>1</sup>
HP OJet 710	286	322	238	268
HP OJet T45	283	309	244	277
HP OJet T65	284	325	245	275
Xerox 480cx	131	170	— <sup>1</sup>	— <sup>1</sup>

<sup>1</sup> zie tekst





Bij het stand-alone kopiëren in kleur lopen de kwaliteiten niet al te ver uiteen: de Canon C50 (links) levert het slechtste resultaat en heeft daar extreem veel tijd voor nodig. Met name het grove raster in het beeld is storend. Aan het andere einde staat de kleurenkopie uit de OfficeJet T65, die bij een goede kleurinstelling en contourscherpte ook duidelijk sneller op het papier wordt gezet.

taar en begint het apparaat gewoon met afdrucken, ook als in de driver wat anders dan glanspapier is geselecteerd.

Maar ... zonder correcte driverondersteuning krijg je daarbij als resultaat niets meer dan een duidelijk te blauwe, wazige rechthoek in plaats van een

bruikbare fotoprint.

Na een eerste poging zonder fotopapier gingen we uit van een manco in de driveruitrusting – de drivers bij Xerox XJ8C-inkjet verstrekten bij directe toegang nog tips over de keuze van de fotokleuren. We maakten de fotoprint dus met de

De kleurenfaxfuncties van de HP-apparaten leveren geen uniforme resultaten op. Bij het verzenden vanuit de pc vertoont bijvoorbeeld een door OfficeJet 710 verstuurd fax (links) duidelijke artefacten, die tot uitdrukking komen in grove blokken en kleurfouten in de afbeeldingen. Hetzelfde document heeft, als het met de T65 (rechts) wordt verstuurd, duidelijk scherpere contouren en zichtbaar betere kleurnuances. Bij stand-alone gebruik tussen T45 en T65 ontstaan zelfs nog betere kleuren.

standaard-kleurencartridge op fotopapier van Lexmark, aangezien Xerox geen bruikbaar alternatief levert. Dat leverde zelfs redelijk goede resultaten op. De informatie over het instellen van fotoprints in de driver bereikte ons echter zo laat, dat het voor deze uitgave niet

meer mogelijk was een 'echte', met speciale inkt op de 480cx gemaakte, fotoafdruk van de 480cx op te nemen. De haalbare kwaliteit valt echter niet veel hoger uit dan bij het afdrucken met standaardinkt. Wel worden de kleuren met foto-inkt wat zachter en natuurgetrouwer weergegeven. In de checklist hebben we bij de paginaprijs voor de fotoprint de foto-inkt van Xerox en het fotopapier van Lexmark meegerekend.

Een directe tekstscan met aansluitende opslag in 150 dpi was met de scantools van Pagis-Pro niet mogelijk, de software biedt slechts twee keuzes: 100 of 200 dpi. Daarom geven we als tijdwaarde voor de snelste tekstscans op de WorkCentre 480cx het resultaat op met de daaropvolgende hogere resolutie van 200 dpi. Met slechts 28 seconden voor de scan van een Grauertbrief in 200 dpi en maar net een seconde meer bij 300 dpi (telkens inclusief het opslaan als bestand) is de scanner van de 480cx zelfs bij hogere resoluties aangenaam snel.

De scantool van PagisPro (een eenvoudige software-interface voor TWAIN-compatibele scannermodules) stelt in het algemeen een prescan beschikbaar voor het selecteren van een relevante beeldduitsnede. De geïnstalleerde scannerdriver stond in de test helaas geen toegang tot deze functie toe. De tijden die we voor de fotoscan hebben gemeten, hebben dus (net als bij de HP-apparaten) betrekking op de scan van het complete origineel in een be-

### Tijden - kopiëren

	Testfax (2 p.), stand-alone z/w, t (s) « beter »	Testfax (2 p.), stand-alone kleur, t (s) « beter »	Testfax (2 p.), kleur via PC, t (s) « beter »	Tekst, stand-alone z/w, snelh. (p./min.) « beter »
Brother MFC740	65	156	- <sup>1</sup>	1,6
Canon MP C50	105	970	- <sup>1</sup>	1,3
HP OJet 710	178	- <sup>1</sup>	730	0,7
HP OJet T45	69	127	544	1,6
HP OJet T65	70	110	531	1,6
Xerox 480cx	50	- <sup>1</sup>	1030	2,5

<sup>1</sup> zie tekst

### Tijden - scannen

	z/w, tekst 150 dpi, snelh. (p./min.) « beter »	z/w, tekst 300 dpi, snelh. (p./min.) « beter »	Foto, direc,t kleur, 300 dpi, t (s) « beter »	Foto (in Photoshop) kleur, 300 dpi, t (s) « beter »
Brother MFC740	1,7	1,7	45	46
Canon MP C50	2,6	1,8	- <sup>1</sup>	100
HP OJet 710	1,7	1,6	54	59
HP OJet T45	1,7	1,6	51	54
HP OJet T65	1,8	1,6	49	54
Xerox 480cx	2,1	2,1	114	62

<sup>1</sup> zie tekst

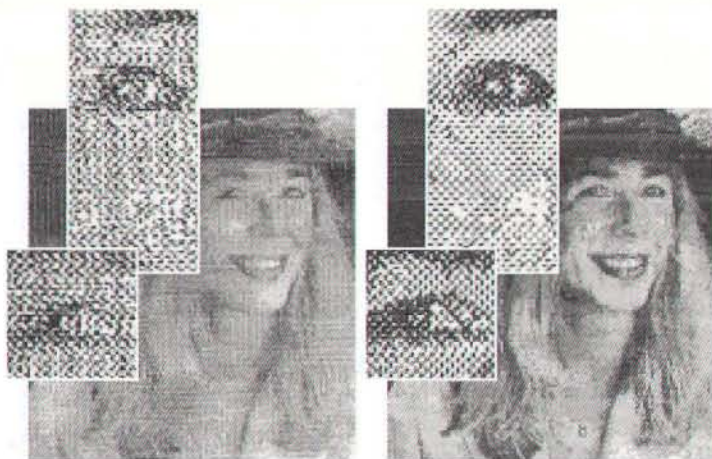
### Lijnscheiding (normaalpapier)

	horizontaal, zichtbare resolutie [dpi] « beter »	verticaal, zichtbare resolutie [dpi] « beter »
Brother MFC740	400	400
Canon MP C50	450	470
HP OJet 710	370	320
HP OJet T45	550	600
HP OJet T65	530	600
Xerox 480cx	370	370

### Geluidsontwikkeling

	Gemiddelde waarde, geluidsniveau [db(A)] « beter »	Gemiddelde waarde, luidheid [sone] « beter »
Brother MFC740	53,9	9,97
Canon MP C50	52,9	6,90
HP OJet 710	54,8	9,36
HP OJet T45	52,9	7,24
HP OJet T65	51,0	6,89
Xerox 480cx	52,7	8,77





Bij zwart-witkopieën hebben de testkandidaten vooral problemen met afbeeldingen. Met name het apparaat van Brother (linksboven) en de Xerox WorkCentre (rechtsboven) vertonen hierbij tekortkomingen. Terwijl de kopie van de MFC-740 door een sterk lijnenraster wordt verstoord, geeft het apparaat van Xerox geen bruikbare grijswaarden weer. De HP OfficeJet T45 leverde nog de beste resultaten: deze kopieerde scherp, met goede grijswaarden en een matige rastering.



schermhoesje van A5-formaat. Het resultaat: relatief lange wachttijden, die waarschijnlijk teruggevoerd kunnen worden op de grote hoeveelheid gegevens voor een true-color afbeelding in A5-formaat. Ondanks de duidelijk snellere scanner had de 480cx in het gunstigste geval 114 seconden nodig voor de pure A5-scan inclusief data-overdracht naar de pc. Voor het opslaan van het bestand had het apparaat nog eens 20 seconden nodig. Als in de scanopties het automatische vrijstellen van de relevante beelduitsnede geactiveerd is, komt er een aanzienlijk kleiner bestand met correcte uitsnede van de testfoto op de harddisk, de totale tijdsduur loopt hierdoor echter nauwelijks terug.

Bij het importeren in Photoshop verscheen een scanmodule met een andere interface (WorkCentre 480cx TWAIN-scanner, versie 1.4.16) dan die waarmee een prescan werd gemaakt. De voor de WorkCentre 480 opgegeven tijden voor de

fotoscan in Photoshop gelden dus weer voor het pure scannen van de relevante beelduitsnede.

Het apparaat van Xerox leverde de snelste zwart-witkopieën uit de test. Een kleurenkopie (alleen via de pc) in optimale kwaliteit duurde met meer dan 15 minuten daarentegen extreem lang: zonder de beeldverbeteringsfunctie van PagisPro duurde het nog steeds acht minuten. Maar die 'snelle' variant is eigenlijk onbruikbaar: de kopie kwam flets en onscherp uit het apparaat.

De derde COM-poort van de pc wordt bezet door de faxemulatie. De installatie van WinFax Pro 9.0 met COM3: als faxpoort, die we bij wijze van test uitvoerden, had reproduceerbaar een zware uitzonderingsfout en daarmee het beëindigen van het installatieprogramma tot gevolg. Het meegeleverde Laserfax 3.5 Lite daarentegen kan de virtuele COM-poort als faxpoort gebruiken. De faxdriver blokkeert echter de overdracht van documenten naar de printer.

**CONCORD-ERACOM**  
THE KEY TO INFORMATION SECURITY

# OPTIMALE DATABASEVEILIGING

## SECLAN®

Voor bedrijven waar data-beveiliging essentieel is, biedt Concord-Eracom het revolutionaire systeem SECLAN®. SECLAN® is een zeer krachtig pakket dat vooral in combinatie met een token of Smartcard optimale beveiliging biedt. Het systeem heeft zich bij verschillende multinationals reeds bewezen.

SECLAN® is zeer gebruiksvriendelijk én direct te installeren.

- **Transparante 128-bit encryptie van user en groupdata op workstations en file servers.**
- **Single sign-on, user authentication optioneel via hardware-token en binnenkort Smartcard.**
- **IDEA data-encryptie.**
- **Voor Windows® 95/98 en NT clients.**
- **Ook zeer geschikt voor laptop-security.**
- **Demo op aanvraag te downloaden.**

**Bel voor meer informatie: 020- 311 65 40**



Pas nadat je het faxprogramma hebt afgesloten, kan het document uit de wachtrij naar de printer worden uitgevoerd. Het starten van Laserfax terwijl er een printer actief is, heeft een foutmelding tot gevolg: het programma kan niet worden gestart zolang de poort is bezet.

Een onhebbelijkheid is dat het faxprogramma bij elke activiteit de pc praktisch helemaal blokkeert. Desondanks kun je in de gewone tekst ook instructies voor Laserfax insluiten en dat is wel zo prettig. Op deze manier biedt de software als enige de mogelijkheid vanuit een database een standaardbrief samen te voegen en deze naar verschillende ontvangers te faxen.

Verder willen we er nog op wijzen dat het apparaat van alle kandidaten het meeste energie verbruikt. Als we uitgaan van 24 cent per kilowattuur kost het pure standby-gebruik van de WorkCentre met zo'n 34 gulden per jaar ongeveer drie keer zoveel als dat van de Brother-combi.

## Conclusie

All-in-one is een belofte die de geteste producten niet overtuigend kunnen waarmaken. Als je daadwerkelijk ruimte op je bureau wilt besparen, haal je met de HP OfficeJet 710 het meest compacte all-in-one apparaat uit het testveld in huis. Bovendien is dit ook een van de goedkoopste apparaten. De snelste zwart-witkopieën in de stand-alone modus levert de Xerox WorkCentre 480cx; de beste kleurenkopieën bieden de HP OfficeJets uit de T-serie. De HP OfficeJets 710 en T45 en de Xerox WorkCentre wisten in de test het snelst zonder pc faxen te versturen. De Xerox WorkCentre was ook bij het versturen van faxen vanaf de pc allesbehalve langzaam.

De Brother MFC-740 en de OfficeJets T45 en T65 drukken tekst het snelst af. Op de hielen gezeten door de Xerox 480cx leveren de beide OfficeJets ook de beste contourscherpte en de beste kleurweergave bij gemengde documenten met tekst en logo's, alsook bij het afdrucken van presentaties en afbeeldingen. De MultiPass C50 van Canon was de snelste tekstscanner uit de test. Afbeeldingen

## Checklist - All-in-one-apparaten

Apparaat	MFC-740	MultiPass C50	OfficeJet 710
Fabrikant	Brother	Canon	Hewlett Packard
Telefoon Nederland	020 - 545 1251	023 - 567 0123	020 - 547 6666
Website Nederland (www.)	brother.com/nl/	canon.nl	hp.nl
Telefoon België	02 - 467 4211	02 - 722 0404	02 - 778 3400
Website België (www.)	brother.com	canon.be	hp.com
<b>Functieomvang</b>			
Stand-alone-fax zw/kleur	✓/-	✓/-	✓/-
Stand-alone-kopiëren zw/kleur	✓/✓	✓/✓	✓/-
Pc-fax zw/kleur	✓/-	✓/-	✓/✓
Pc-kopieerapparaat zw/kleur	-/-	-/-	✓/✓
Scanner zw/kleur	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Printer zw/kleur	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Overige	telefoon, video-ing., antwoordapp.	-	scan-to-e-mail <sup>1</sup>
<b>Fax, stand-alone-gebruik</b>			
Snelkeuzenummers (totaal)	124	56	50
Geheugen (voor aantal pagina's)	300 <sup>6</sup>	42	50
Selecteerbare faxkwaliteit	Std./fijn/supertij/foto	Std./fijn/foto	Std./fijn/300/foto
Later zenden / faxoproep	✓/✓	-/✓	-/-
<b>PC-fax</b>			
Telefoonboek / data-in- en -export	✓/✓ <sup>1</sup>	✓/✓ <sup>1</sup>	✓/-
Selecteerbare faxkwaliteit	-	Std./fijn	Std./fijn/hoog <sup>4</sup>
Later zenden / rondsturen	✓/✓	✓/✓	✓/✓
<b>Kopieerapparaat, stand-alone</b>			
Zoom (van ... tot, %)	50...200	70...100	50...100
Selecteerbare kwaliteit	ontwerp/normaal/hoog <sup>7</sup>	fijn/foto <sup>5</sup>	tekst/foto
<b>Kopieerapparaat, pc-ondersteund</b>			
Max. aantal kopieën	- <sup>3</sup>	- <sup>3</sup>	1...99
Zoom (van...tot, %)	- <sup>3</sup>	- <sup>3</sup>	25...400
Selecteerbare kwaliteit	- <sup>3</sup>	- <sup>3</sup>	normaal/optimaal/snel <sup>7</sup>
<b>Scanner</b>			
Resolutie (optisch/geïnterpoleerd, h x v, dpi)	300 x 300/1200 x 1200	300 x 300/600 x 600	300 x 300/1200 x 1200
Kleurdiepte (z/w/ grijs/ w / true-colour)	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓
<b>Printer</b>			
Printformaat, koppen, kleuren	A4, 2, z/w +CMY	A4, 1, z/w+CMY	A4, 2, z/w +CMY
Max. resolutie (h x v, dpi)	1440 x 720	720 x 360	600 x 600
Afdruksnelh. (zw/kleur, tekstp./min.)	6/4	5/k. A.	5/2
<b>Afdrukkosten/A4-pagina</b>			
Zw-tekst (5 %, normaal papier)	5,6 ct	10,7 ct	9,8 ct
Kleurentekst/-beeld (5 % per kleur, norm.pap.)	17,8 ct	44,5 ct	33,0 ct
Afbeeldingen (fotopapier, 5 % per kleur, evt. foto-inkt)	f 2,47	f 2,26	f 1,58
<b>Algemeen</b>			
Pc-driversoftware voor	Win. 3.11, 95/98, NT 4.0 <sup>8</sup>	Win. 95/98	Win. 95/98, NT 4.0
Ruimtebehoefte (b x d x h, mm) <sup>2</sup>	547 x 745 x 385	405 x 745 x 385	430 x 575 x 335
Fabrieksgarantie (maanden)	12	12	12
Apparaatprijs (gulden)	1.774	999	999
Apparaatprijs (frank)	29.900	21.990	23.777
<b>Waardering</b>			
<b>Printer</b>			
tekst, z/w en kleur gemiddeld (snelh./kwaliteit)	⊕/⊕	⊖/⊖	⊖/⊖
gemengde docum., fonts, logo's (snelh./kwal.)	⊖/⊖	⊖/⊖	⊖/⊖
presentatie (snelh./kwal.)	⊖/⊖	⊖/⊖	⊖/⊖
afbeeldingen, foto's (snelh./kwaliteit)	⊖/⊖	⊖/⊖	⊖/⊖
<b>Scanner</b>			
tekst-scan, z/w (snelh./kwaliteit)	⊖/⊖	⊖/⊖	⊖/⊖
beeld-scan, kleur (snelh./kwaliteit)	⊖/⊖	⊖/⊖	⊖/⊖
<b>Kopieerapparaat</b>			
stand-alone, z/w (snelh./kwal.)	⊖/⊖	⊖/⊖	⊖/⊖
stand-alone, kleur (snelh./kwal.)	⊖/⊖	⊖/⊖	- <sup>3</sup>
pc-gebruik, kleur (snelh./kwal.)	- <sup>1</sup>	- <sup>1</sup>	⊖/⊖
<b>Stand-alone-fax</b>			
apparaatconfiguratie, installatie	⊕	⊖	⊕
fax, z/w (snelh./kwaliteit)	⊖/⊖	⊖/⊖	⊖/⊖
fax, kleur (snelh./kwaliteit)	- <sup>3</sup>	- <sup>3</sup>	- <sup>3</sup>
<b>Pc-fax</b>			
functie, bediening pc-software	⊖	⊖	⊕
fax, z/w (snelh./kwaliteit)	⊖/⊖	⊖/⊖	⊖/⊖
fax, kleur (snelh./kwaliteit)	- <sup>3</sup>	- <sup>3</sup>	⊖/⊖
Als het niet anders staat aangegeven, gaat het om fabrikant-informatie.			
<sup>1</sup> vgl. tekst <sup>2</sup> in de test vastgesteld <sup>3</sup> functie niet voorhanden, vgl. prestaties resp. tekst			
<sup>4</sup> geldt ook voor kleurenkopie <sup>5</sup> onder Windows 3.1 niet alle softwarefuncties beschikbaar <sup>6</sup> berekend met Lexmark-fotopapier			
⊕⊕ zeer goed ⊕ goed ⊖ voldoende ⊖ slecht ⊖⊖ zeer slecht			



OfficeJet T45	OfficeJet T65	WorkCentre 480cx
Hewlett Packard	Hewlett Packard	Xerox
020 - 547 6666	020 - 547 6666	0800 - 0563
hp.nl	hp.nl	xerox.nl
- 10	02 - 778 3400	0800 - 13 536
-	hp.com	xerox.be
✓/✓	✓/✓	✓/-
✓/✓	✓/✓	✓/-
✓/✓	✓/✓	✓/-
✓/✓	✓/✓	✓/✓
✓/✓	✓/✓	✓/✓
✓/✓	✓/✓	✓/✓
scan-to-e-mail	scan-to-e-mail	-
75	100	20
55	75	200
Std./tijn/300/foto <sup>4</sup>	Std./tijn/300/foto <sup>4</sup>	Std./tijn/superfijn
✓/✓	✓/✓	✓/-
✓/-	✓/-	✓/-
Std./tijn/hoog <sup>4</sup>	Std./tijn/hoog <sup>4</sup>	-
✓/✓	✓/✓	- /- <sup>1</sup>
50...200	25...200	25...200
normaal/optimaal/snel <sup>7</sup>	normaal/optimaal/snel <sup>7</sup>	Std./tijn/superfijn
1...99	1...99	1...99
25...400	25...400	50...400
normaal/optimaal/snel <sup>7</sup>	normaal/optimaal/snel <sup>7</sup>	normaal, met beeldverbetering <sup>1</sup>
300 x 300/1200 x 1200	300 x 600/1200 x 1200	300 x 300/1200 x 1200
✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓
A4, 2, z/w +CMY	A4, 2, z/w +CMY	A4, 2, z/w +CMY
600 x 600	600 x 600	1200 x 1200
9/6,5	11/8,5	8/4
9,8 ct	9,8 ct	11,6 ct
21,2 ct	21,2 ct	30,0 ct
f 1,32	f 1,32	f 2,10 l, 10
Win. 95/98, NT 4.0	Win. 95/98, NT 4.0	Win. 3.1, 95/98, NT 4.0 <sup>8</sup>
485 x 665 x 293	485 x 665 x 293	437 x 670 x 290
12	12	12
1.199	1.399	999
- 10	29.403	23.220
⊕/⊕	⊕/⊕	○/⊕
⊕/⊕	⊕/⊕	○/⊕
⊕/⊕	⊕/⊕	⊖/○
○/⊕	⊕/⊕	⊕/○
○/⊕	○/⊕	⊕⊕/○
⊕/○	⊕/⊕	○/○
⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/○
⊕/⊕	⊕/⊕	- <sup>3</sup>
⊕/○	⊕/⊕	⊖/⊖
⊕	⊕	⊕
⊕/⊕	○/○	⊕/○
⊕/⊕	⊕/⊕	- <sup>3</sup>
⊕	⊕	⊖
⊖⊖/⊕	⊖⊖/⊕	⊕⊕/○
○/○	○/○	- <sup>3</sup>

<sup>4</sup> bovendien kleur in standaard en fijn    <sup>3</sup> verdere resoluties bij kleurenkopie: std./tijn/foto    <sup>8</sup> met optionele geheugenuitbreiding tot 500 pagina's  
<sup>10</sup> wordt niet in België verkocht

✓ voorhanden                      - niet voorhanden                      g.o. geen opgave

werden het snelst door de Brother MFC-740 gescand.

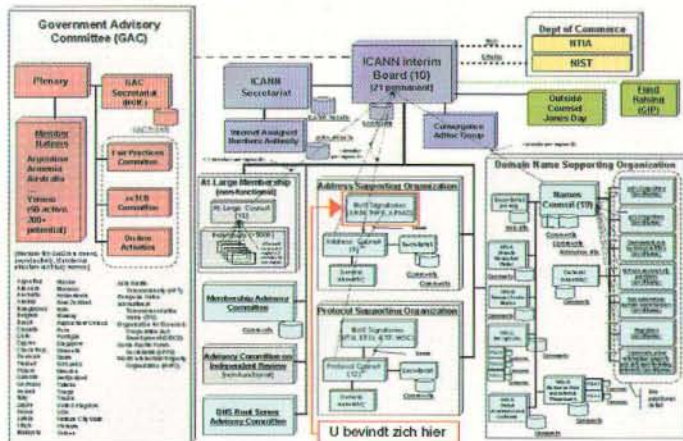
Het Brother-apparaat biedt, hoewel dit geen kleurenfaxfunctie heeft, de grootste functieomvang uit het testveld. Het blijft echter de vraag of je vanwege een geïntegreerde telefoon, een antwoordapparaat en de mogelijkheid voor het afdrukken van analoge videobeelden met de hooguit middelmatige afdrukkwaliteit op normaalpapier en de beperkte scanresultaten van het Brother-systeem genoeg moet nemen. Aan een relatief hoog scantempo heb je maar weinig als het afbreuk doet aan de scankwaliteit. Dat geldt natuurlijk ook voor scans en afdrukken uit de wat oudere Canon MultiPass: de C50 kan niet op alle vlakken aan de huidige concurrentie tippen.

Met het oog op de totale kwaliteit bij het faxen, scannen, afdrukken en kopiëren overtuigen de resultaten van de twee all-in-one-apparaten uit HP's nieuwe T-serie nog het meest. Ze kunnen gemakkelijk worden bediend, werken vlot en komen ook qua kwaliteit op alle geteste disciplines in de bovenste regio's uit. Bij een praktisch identieke performance kun je je afvragen of het alleen vanwege de snellere afdrukprestatie en de net iets betere scanner wel de moeite waard is voor de OfficeJet T65 zo'n 200 gulden meer uit te geven dan voor de T45.

In de totaalvergelijking kan eventueel de Xerox WorkCentre 480cx, zij het op behoorlijke afstand, met de T-modellen van HP concurreren. De bediening is ook hier tamelijk onprobleematisch, je krijgt een snelle tekstscanner en met PaxisPro een flexibel, krachtig softwarepakket voor de afhandeling vanaf de pc. Daarentegen mist het apparaat van Xerox een kleurenkopieerfunctie in de stand-alone-modus en het apparaatconcept verspeelt punten door zijn niet echt overtuigende printer. Wat we bij de WorkCentre 480cx echter vooral missen, is goed functionerende, probleemloze driverssoftware voor de pc.

Het vervelende van de OfficeJet-modellen is de langzame faxtransfer vanuit de pc. Alles bij elkaar opgeteld verdienen HP's T45 en T65 nog het meest het stempel 'all-in-one'-apparaat.





Paul Wouters

# Who provides the providers?

## 10 jaar RIPE

**RIPE NCC (Réseaux IP Européens Network Coordination Centre) is de organisatie die stiltejes op de achtergrond de centrale bron van netwerkinformatie en -diensten voor Europa, Noord Afrika, het Midden Oosten en de voormalige Sovjet Unie vormt, met name voor providers.**

Hoewel velen RIPE NCC alleen kennen vanwege het uitleiden van IP adressen in de bovengenoemde regio's, doen RIPE NCC veel meer dan dat. RIPE NCC is een van de drie zogenaamde Regional Internet Registries (RIRs) [1, 2, 3]. Dit zijn de centrale organen voor het beheren van netwerkinformatie voor providers en andere grote netwerkbeheerders. Deze taak wordt voor Noord- en Zuid-Amerika door ARIN vervuld, en voor Australië, Azië en omstreken door APNIC.

Eind 1989 kwamen in de gebouwen van het CERN [4] in Zwitserland zes mensen bijeen die orde wilden scheppen in de chaos die het Europese Internet vormde. Wat begon als het handmatig tekenen van alle internetverbindingen tussen Europese locaties op een velletje A4 groeide uit tot een centraal orgaan dat de grote telecommunicatiebedrijven voorziet van belangrijke informatie. RIPE is zoals vele Internet organisaties begonnen als een groep vrijwilli-

gers. Met de ondergang van de OSI-protocollen en de opkomst van IP, het Internet Protocol, ontstonden in heel Europa netwerkeilandjes (onder andere CERN, EUnet en Surfnet) die voornamelijk op een ad hoc manier aan elkaar gekoppeld werden. RIPE vervulde de behoefte deze koppelingen en de daarmee samenhangende administratieve en technische zaken op een consistentere manier te beheren.

## RIPE en RIPE NCC

De enorme groei van het Internet leverde ook een enorme groei in de administratieve taken van RIPE op. Op een gegeven moment werd duidelijk dat sommige zaken niet meer door vrijwilligers afgehandeld konden worden. Er gingen te veel commerciële belangen meespelen en RIPE kon met haar vrijwilligers geen garanties meer geven over continuïteit en responsetijden. Vandaar dat in 1992 het RIPE Network Coordination Centre (RIPE NCC) werd opgericht.

RIPE NCC heeft nu meer dan 50 werknemers uit 20 landen en is gevestigd in Amsterdam. In het begin was RIPE NCC nog een onderdeel van TERENA [9], maar tegenwoordig staat het op zichzelf en dragen de providers die van de diensten van RIPE NCC gebruik maken de kosten. RIPE NCC is verantwoordelijk voor de dagelijkse gang van zaken omtrent het uitgeven van IP-adressen, het beheer van de "reverse zones" in het DNS (delen van de in-addr.arpa zone) van die blokken IP-adressen die ze zelf heeft uitgedeeld, het draaien van (secondary) DNS servers voor alle top-level landgebonden domeinen in Europa, Noord-Afrika en het Midden-Oosten, en natuurlijk het beheer en onderhoud van de RIPE database. Daarnaast geeft RIPE NCC ook cursussen bestemd voor internetproviders en andere grote netwerkbeheerders.

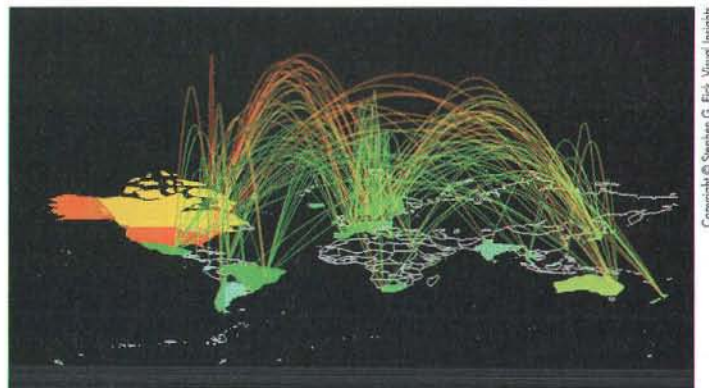
## De RIPE Database

Oorspronkelijk was er in Europa geen centrale backbone zoals het door de overheid gefinancierde NSFnet in de VS dat wel was. Het gevolg was dat iemand die zijn netwerk wilde koppelen aan het Internet een zoektocht moest beginnen naar andere netwerken op het Internet, de bedrijven die ze beheerden en de contactpersonen daarvoor. Een van de eerste taken die RIPE op zich nam, was dan ook het creëren van een centrale database die deze gegevens bevatte. De RIPE database, meestal benaderd via de whois interface, vervult deze rol. Hij bevat informatie over IP-adressen, DNS domeinen, IP routing policies en contactgegevens. Hoewel

oorspronkelijk alleen bedoeld voor de *reverse delegation* domeinen die onder RIPE vielen, de domeinen die de vertaling van IP-adres naar computernaam bevatten (de in-addr.arpa zone), gingen mensen de database ook gebruiken voor de *forward delegation*, de vertaling van computernaam naar IP-adres. Op zich wel logisch, want in Europa en omstreken was er geen andere instantie die dit voor alle top-level domeinen (zoals .nl of .be) bijhield. Voor de VS wordt dit gedaan door het InterNIC.

Tegenwoordig is het echter voor RIPE NCC onhoudbaar om deze database bij te blijven houden. Ten eerste is de omvang te groot geworden voor de beschikbare resources, en ten tweede heeft het eigenlijk niets met hun taken te maken en ontvangen ze er ook in principe geen financiële bijdrage voor. Waarschijnlijk zal RIPE NCC binnenkort deze objecten uit de database kunnen verwijderen als het CENTR [7] deze taak overneemt.

Van veel grotere waarde zijn de Routing Policies die in de database staan. Hierdoor kunnen grote netwerken zien met wie ze eventueel *peering* kunnen opzetten. Peering, het direct wederzijds doorgeven van elkaars verkeer wordt van steeds groter belang voor de grotere providers, omdat peering de kosten sterk kan drukken op de dure internationale verbindingen. Vandaar dat er overal grote peering points, *exchanges*, opduiken. In Nederland staat zo'n groot peering point, de Amsterdam Internet Exchange [8]. In de RIPE database kan men zien welke andere netwerken potentiële peering partners kunnen zijn. En



Kunstige representatie van internetverkeer door Stephen G. Eick (<http://www.bell-labs.com/user/eick/>).



met wat software van het Merit universiteitsnetwerk in Michigan [11] kan men zelfs testen wat een bepaalde peering afspraak voor resultaat zou hebben. Overigens zijn de eerste peering afspraken allemaal op RIPE bijeenkomsten ontstaan, omdat deze bijeenkomsten de enige waren waar alle geïnteresseerde partijen aanwezig waren.

## Resources

RIPE bestaat uit een groep vrijwilligers die met elkaar communiceren en samenwerken. Dit gebeurt voornamelijk op publieke maillijsten en in werkgroepen. Ook zijn er regelmatige bijeenkomsten van RIPE. De nadruk ligt op zaken die samenwerking op grotere schaal nodig hebben. Voorbeelden zijn vragen als "Hoe migreren we naar IPv6?", "Wat zijn de beste methoden om ongewenste commerciële e-mail (spam) tegen te gaan?", "Wat is de meest economische manier om de gigabytes aan Usenet nieuws elke dag bij alle providers te krijgen?" en "Hoe coördineren we onze routing?". Ook het uitwisselen van *exchange experiences* met bepaalde *exchange points* is belangrijk. Providers en grote bedrijven kunnen elkaar zo helpen bij het oplossen van problemen.



In eerste instantie lijkt het wellicht gek je concurrent te helpen, maar uiteindelijk is het voor dit soort zaken die de grenzen tussen landen en bedrijven overschrijden wel nodig. Als de backbone van je concurrent plots niet meer beschikbaar is, bijvoorbeeld door een uitgevalen elektriciteitscentrale, kan dat immers best grote gevolgen hebben voor je eigen netwerk.

De **anti-spam werkgroep** probeert onder andere een *Code of Conduct* te formuleren die providers en bedrijven kunnen gebruiken bij het beheren van hun mailservers. De werkgroep werkt in eerste instantie niet aan

technische oplossingen maar probeert veeleer zaken als de Europese regelgeving omtrent commerciële e-mail nauwgezet te volgen en te beïnvloeden. Dat dit nodig is bleek onlangs weer eens toen Microsoft een mailing rondstuurde naar iedereen waarvan ze ooit een e-mail adres bemachtigd hadden. Hierin stond vermeld dat ook iedereen die op hun website aangegeven had geen ongevraagde e-mail te ontvangen dit bericht had gekregen vanwege het uitzonderlijke belang van de informatie. Bovendien meldde Microsoft dat ze in de toekomst weer zouden kunnen besluiten dit te doen. De werkgroep inventariseert de diverse belangen en probeert goede richtlijnen en oplossingen te bedenken.

De **IPv6 werkgroep** volgt de ontwikkeling en implementatie van het IPv6 protocol en is een goed aanspreekpunt om medetesters te vinden die je toegang tot het experimentele 6bone kunnen geven. Afgelopen juli begon het IANA met het uitdelen van de IPv6 adressen aan de Regional Internet Registries. RIPE NCC heeft inmiddels zelf ook de eerste IPv6 adressen uitgedeeld. Overigens moet je niet bij RIPE NCC zijn als je zelf met IPv6 wilt experimenteren, maar bij je provider. Omdat er nog maar weinig IPv6 routers zijn, vindt een groot deel van het IPv6 verkeer ingekapseld in IPv4 zijn weg over het net. Je moet dus, liefst bij je provider, een *endpoint* vinden waar naartoe je IPv6 kunt routeren. De beheerder van dat endpoint kan je dan waarschijnlijk verder helpen met de juiste IPv6 adressen. Voor meer informatie over IPv6 zie [10].

De **Local IR groep** is bedoeld voor instanties die RIPE policies willen overnemen en zelf willen implementeren. Ze biedt onder andere informatie omtrent de motivatie achter sommige RIPE richtlijnen en policies. Zeker interessant voor providers en beheerders van grotere bedrijfsnetwerken. En juist door het bestaan van een organisatie als RIPE kunnen providers en andere grote netwerkbeheerders hun stem laten horen op internationale schaal. Het is mede aan RIPE te danken dat Europa niet versnipperd in kleine organisaties die op internationale schaal geen enkele invloed meer hebben.

Daily Statistics		Incoming Feeds				Outgoing Feeds			
		Accepted	Volume	Spam	Rejs	Accepted	Volume	Dups	Rejs
1	Fri 22 Oct 1999	521220	40.36GB	0	22287	1919300	86.85GB	6722820	530679
2	Thu 21 Oct 1999	822398	64.58GB	0	24792	3106413	138.77GB	10697592	726691
3	Wed 20 Oct 1999	801120	69.34GB	0	30241	2875717	116.45GB	10494227	740791
4	Tue 19 Oct 1999	785945	60.18GB	0	88950	2837848	108.85GB	10071729	789013
5	Mon 18 Oct 1999	771776	61.88GB	0	91445	2905273	127.06GB	9607392	800943
6	Sun 17 Oct 1999	668207	64.42GB	0	17982	2247299	143.79GB	7798739	637459
7	Sat 16 Oct 1999	696619	60.84GB	0	38692	2361014	133.04GB	8598503	803342
8	Fri 15 Oct 1999	796702	58.27GB	0	20771	2920306	118.18GB	9906616	832268
9	Thu 14 Oct 1999	854592	57.52GB	0	40748	3193640	120.63GB	11067145	917886

De nieuwsserver van UUnet verstouwt per dag ongeveer 130 GB aan nieuws. Hier kan een configuratieverandering een flinke ontlast van de backbone betekenen.

Er zijn een aantal werkgroepen die zich concentreren op naamgeving en DNS zaken. Op het moment is het voor velen moeilijk in te zien wat er nu precies aan de hand is, en de acroniemen van en relaties tussen de diverse organisaties (IANA [5], ICANN [6], ASO, DNSO enzovoorts) zijn nou niet echt inzichtelijk. IANA gaf vroeger als Amerikaanse overheidsdienst de IP adressen uit. Deze taak is inmiddels overgedragen aan ICANN. Die heeft op haar beurt weer Supporting Organizations zoals de Address Supporting Organization (ASO) en Domain Name Supporting Organization (DNSO) in het leven geroepen. RIPE NCC leverde als lid van de ASO drie van de negen leden. Afijn, het schema geeft de complexiteit al aan. Het resultaat van het mengen van high-tech en politiek.

Naast de **ASO werkgroep** zijn er ook de **DNS werkgroep** en de **TLD werkgroep**. Hoewel de mailinglist van de DNS werkgroep niet de juiste plaats is voor beginnersvragen over het opzetten van DNS servers, kun je er wel prima informatie over het opzetten en configureren van DNS servers inzien, zeker als je het archief doorkijkt. De TLD werkgroep is min of meer opgeheven, omdat ze tot doel had de informatie over de binnen de RIPE regio vallende domeinnamen bij te houden, een taak die nu bij CENTR [7] komt te liggen.

Hoewel voor de meeste lezers niet direct van toepassing, is het ook erg interessant om te zien wat er zich allemaal op grotere schaal afspeelt. De **European Operators Forum werkgroep** bekijkt bijvoorbeeld hoe de routing te optimaliseren en te aggregeren is. De **NetNews werkgroep** bekijkt hoe de backbones ontlast kunnen worden door toepassing of herconfiguratie van software en doet onderzoek naar nieuwe technieken als multicast. De **test traffic werkgroep** heeft op diverse plaatsen "black boxes" geplaatst die netwerksnelheden meten en probleempunten en bottlenecks moeten vinden. RIPE NCC is hiervoor ideaal toegerust, omdat ze een neutrale instantie is. Niemand zet immers een "black box" van de concurrent in zijn eigen netwerk. De meetgegevens zijn deels openbaar, maar ook kan de black box e-mail sturen naar een netwerkbeheerder als hij iets vreemds tegenkomt.

## Literatuur

- [1] RIPE: <http://www.ripe.net/>
- [2] ARIN: <http://www.arin.net/>
- [3] APNIC: <http://www.apnic.net/>
- [4] CERN: <http://www.cern.ch/>
- [5] IANA: <http://www.iana.org/>
- [6] ICANN: <http://www.icann.org/>
- [7] CENTR: <http://www.centr.org/>
- [8] Amsterdam Internet Exchange: <http://www.ams-ix.net/>
- [9] TERENA: <http://www.terena.nl/>
- [10] Paul Wouters, Inside Internet, deel 2, c't 7/8 1999, p. 136
- [11] Merit: <http://www.merit.edu/> **et**



Jo Bager

# Bouwstenen

**LDraw, LEdit, MLCAD en BlockCAD - Lego voor de pc**

**Veel pc-hobbyisten hebben in hun jeugd dagenlang kleine gekleurde plastic bouwsteentjes uit Denemarken op elkaar gezet tot steeds nieuwe werelden. Tegenwoordig kan de jong gebleven pc-gebruiker uit meerdere programma's kiezen om zijn beste legomodellen nog een keer op de monitor na te bouwen.**

Softwarelego voor de Windows-pc? Het idee alleen al zal veel puristen tegen de borst stuiten, want legostenen moet je met de hand op elkaar zetten! Andere lego-liefhebbers zullen meteen de komende uren of dagen achter het beeldscherm zitten, want wie heeft nou de keuze uit honderden verschillende onderdelen zonder bang te hoeven zijn dat je legostenen tekort komt?

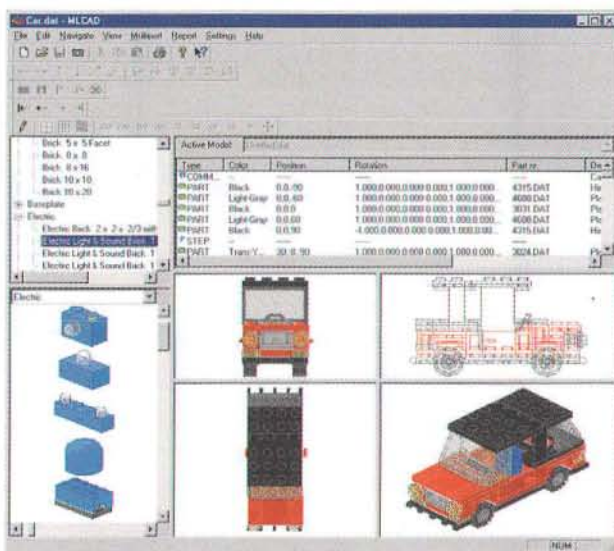
Datzelfde dacht ook James Jessiman, de vader van LEdit en LDraw, twee DOS-programma's waarmee je legomodellen kunt ontwerpen en afdrucken. Beide programma's doen wat ouderwets aan – zo kun je bij LEdit bijvoorbeeld de modellen niet met de muis bewegen. Tevens moet je LDraw en LEdit eerst patchen om ze op 'snellere' systemen (vanaf Pentium 200) zelfs maar te laten lopen. Heel positief bij LDraw en LEdit is de bibliotheek van bouwonderdelen waartoe de programma's toegang hebben en die is uitgegroeid tot een verzameling van zo'n 2000 verschillende bouwstenen. Gelukkig kun je deze ook met andere applicaties gebruiken. Het programma MLCAD van Michael Lachmann bijvoorbeeld maakt het mogelijk onder Windows LDraw-modellen te bouwen.

Net als een echt 'CAD'-programma geeft MLCAD meerdere aangezichten van een model tegelijkertijd weer en daarbij kun je het perspectief voor elk venster nauwkeurig vastleggen. Met een explorer klik je als gebruiker door de beschrijvingen van de beschikbare delen. De telkens tot een groep behorende elementen geeft het programma grafisch weer; uit de lijst met de grafische weergaven sleept de gebruiker het steentje naar het constructievenster. MLCAD registreert het in elkaar zetten van een model

stap voor stap. Voor elk deel van de bouw maakt het eventueel een screenshot. Daarbij wisselt het desgewenst tijdens het bouwen ook van kijkhoek. Een complete onderdelenlijst van het kant-en-klare model completeert de bouwhandleiding.

Wie MLCAD te technisch lijkt, kan beter uit de voeten met BlockCAD. Weliswaar biedt het programma niet zo veel functies als MLCAD en elke keer slechts één perspectief van het model, maar in tegenstelling tot MLCAD is vanaf de eerste klik de bediening meteen duidelijk. Helaas is BlockCAD niet compatibel met de onderlendatabase van LDraw en daarom kan de gebruiker over beduidend minder verschillende legostenen beschikken – zo ontbreken bijvoorbeeld de technisch-legobouwstenen helemaal. Toch kan BlockCAD zijn modellen in het LDraw-compatibele formaat opslaan. Net als LDraw, LEdit en MLCAD kost BlockCAD geen cent. De auteur, Anders Isaksson, is echter wel blij met een legosteen als geschenk.

Wij kunnen slechts een selectie uit de CAD-legosofware tonen. Een overzicht biedt [www.ldraw.org](http://www.ldraw.org), waar legofans het erfgoed van de in 1997 overleden Jessiman voortzetten. Daar zijn ook converters te vinden als L2P, waarmee je LDraw-modellen voor de Raytracer POV-Ray geschikt



kunt maken, alsmede Ld2vr dat VRML-modellen genereert.

**LDraw, LEdit**, freeware voor DOS, downloaden van <http://www.ldraw.org/>

**MLCAD 1.4**, freeware voor Windows 95/98/NT, downloaden vanaf <http://www.user.xpoint.at/m.lachmann/MLCAD/MLCAD.htm>

**BlockCAD 1.8**, freeware voor Windows 95/98/NT, downloaden vanaf <http://user.tninet.se/~hbh828t/prolego.htm>



## Briefkaartenfabriek

**Met 1200 meegeleverde montages is het gemakkelijke PhotoSuite III vooral bedoeld voor instappers op beeldbewerkingsgebied.**

Inmiddels is een grote fout van de vorige versie verholpen, want nu kun je objecten in montages invoegen én deze later altijd nog retoucheren. Dit gebeurt echter wel in een correctiemodus die het object alleen geïsoleerd weergeeft.

PhotoSuite III bevat slechts een paar effectfilters. Weliswaar kun je met een gummetje retouches pixel voor pixel ongedaan maken, maar gemonteerde objecten kun je niet vanaf de rand uitgummen. Je kunt nu een nieuwe lasso kiezen die zich oriënteert op contouren, maar qua fijninstellingen schiet de lasso tekort. Terwijl de verpakking schittert met gouden 3D-letters, kan de gebruiker zelf echter geen gebruikmaken van zulke teksteffecten.

PhotoSuite is een geschikte tool als je meerdere foto's naadloos wilt samenvoegen tot één panoramafoto (zoals destijds met de foto's van het marslandschap). De foto's sleep je in eerste instantie ruwweg naast en over elkaar in een raster. Weliswaar kun je de foto's ook met de muis precies naast elkaar schuiven, maar meestal haalt de automatische functie verrassend goede resultaten zonder randjes.

Bij 'Phototapestry' produceert de PhotoSuite één fotomosaïek uit maximaal 1500 miniaturfoto's. Daarbij is men beperkt tot de door MGI meegeleverde 'mozaïeksteentjes', maar spreken de resultaten tot de verbeelding. Van crediploma's tot en met fles-senetiketten bevat PhotoSuite 1200 vaak aantrekkelijke kant-en-klare montages. Phototapestry en panoramafoto's zorgen ervoor dat nieuwe, mooie functies nu binnen het bereik komen van instappers. De functies voor de individuele vormgeving mogen echter wel wat verder worden uitgebreid.

### PhotoSuite III Platinum Edition

#### Beeldbewerking

Fabrikant	MGI, <a href="http://www.photosuite.com">www.photosuite.com</a>
Systeemeisen	Pentium 166 MMX of vergelijkbaar, Windows 95, 98 of NT 4.0, 32 MB RAM
Prijs	150 gulden

ct



Internet <http://www.aci-computers.nl>

Alle Prijzen inclusief 17.5% B.T.W. E-mail: [Info@aci-computers.nl](mailto:Info@aci-computers.nl)

### Mainboards

DFI K6BV3+ via mvp3 1 mb cache Socket 7	195,-
MSI 6163 440BX AGP USB	279,-
Aopen MX31 Lx chipset Socket 370	199,-
Aopen AX6 BC Pro (Gold) ==133MHZ==	299,-
ABIT BE6 440 BX chipset U-dma 66	335,-
ABIT BE62 440 BX chipset U-dma 66	365,-
ASUS P3B-F 440 BX chipset	365,-

### Cpu's

Amd K6-2 400 Mhz	129,-	INTEL PII	
Amd K6-2 450 Mhz	169,-	Pentium III 450 box	599,-
Cel 400 Ppga	175,-	Pentium III 500 box	699,-
Cel 433 Ppga	209,-	Pentium III 533 box	899,-
Cel 466 Ppga	279,-	Pentium III 550 box	975,-
Cooler Pentium	20,-	PII cooler	35,-

### PC Kasten

Mini Tower AT	65,-	Midi ATX	89,-
Big Tower AT	89,-	Midi ATX luxe	135,-
		Big ATX luxe	189,-

### CD Spelers

A-Open 48 * Speed, U-dma	125,-
A-Open 10* 40* speed DVD speler !!!	259,-
Samsung 6* 32 speed DVD speler !!!	199,-
Plextor 40 * scsi cd-rom	225,-

### CD Writers

HP 8210 I 4*4*24 IDE rewriter	449,-
HP 9110 I 8*4*32 IDE rewriter	669,-
Plextor 8*4*32 IDE	689,-
Plextor 8*2*20 SCSI	799,-

### Soundkaarten

SndBlaster compatible	25,-
SndBlaster 128 PCI 2spkr	59,-
SndBlaster live	139,-

### Speakers

60 Watt	25,-
150 Watt	35,-
Subwooferset 420 Watt	69,-

### Printers

HP Deskjet 610C	235,-
HP Deskjet 710C	325,-
HP Deskjet 815C	449,-
HP Deskjet 880C	549,-

### Scanners

Acer Vuego 620U 36 Bits USB 600 * 1200 dpi	199,-
Acer Vuego 310S 30 Bits SCSI 300 * 600 dpi	199,-

### Harddisk 3 jaar garantie

Harddisk Cooler	40,-
Maxtor 6,5 Gb U-DMA66	239,-
Maxtor 8,5 Gb U-DMA66	299,-
IBM 22,5 Gb, 7200 RPM U-DMA66	299,-
IBM 13,6 Gb, 7200 RPM U-DMA66	359,-

### Simms

64 mb pc-100	249,-
64 mb pc-133	259,-
128mb pc-100	479,-

### Video kaarten

S3 4mb AGP	69,-
Creative Riva TnT 16 mb PCI	189,-
Creative 3D Blaster GeForce 256	549,-
Diamond Stealth A90 16 mb AGP	175,-
Diamond Viper V770 TnT 32 mb (org. Import)	335,-
Matrox G400 32 Mb dual head	455,-

### TV kaarten

Life view tv kaart incl AB	149,-
Haupauge win-tv/text /radio (stereo)	285,-

### Monitoren 3 jaar garantie

15" Daewoo 518B	1280 * 1024 .28	385,-
17" Daewoo 712B	1280 * 1024 .28	549,-
17" Mitsubishi plus 71 diamondtron	.25 mm	699,-
17" Iiyama S703GT	1600 * 1200 .26	799,-
17" Iiyama S704GT	1600 * 1200 .26	849,-
17" Iiyama A702HT	1600 * 1200 .25	899,-
19" Iiyama A901HT	1600 * 1200 .25	1299,-
22" Iiyama A201HT	1600 * 1200 .25	2049,-

### Diversen

Muis PS/2 Serieel	19,-
Keybord windows 98 PS/2	25,-
Floppy Disk Drive 1.44 Mb	35,-
Modem 56K6 intern Bullet etech	80,-
Modem 56K6 Extern USB Bullet Etech	149,-
Radio FM usb aansluiting	65,-



Voor zakelijke informatie neemt u contact op met  
Dhr W. Koning Dhr S. Thakoer Tel: 079 343 50 33



Dr. Jörn Loviscach

# Helder zicht

Beelden door vervorming verscherpen



Soms gebeurt het dat je digitale camera een wazige foto neemt. Of dat de afbeelding ter grootte van een postzegel die je van internet hebt gehaald, onduidelijk is als je haar op posterformaat print. Normaal gesproken levert dat geen probleem op, want elk beeldbewerkingsprogramma kent een verscherpingsfunctie. Toch kom je vaak voor een teleurstelling te staan als je het beeld daarmee zo scherp mogelijk probeert te krijgen: lichte en donkere lijnen lopen om de contouren van de objecten en de bij het verscherpen versterkte filmkorrel bedekt gescande foto's. Een nieuwe methode zorgt voor optimale scherpste zonder ongewenste neveneffecten.

In de meeste beeldbewerkingsprogramma's dient het onscherp-masker voor het verscherpen. Het masker versterkt het aanwezige restant aan gedetailleerde informatie. De belangrijkste stap van deze methode is het vervagen van een kopie van het beeld, hoe tegenstrijdig dit ook mag klinken. Het filter vervaagt de details van het beeld, alleen de grove structuren blijven behouden. De truc is om winst te halen uit dit schijnbare verlies.

Een afbeelding kun je zien als het pixelgewijs over elkaar leggen van twee delen:

*originele afbeelding =  
vervaagde kopie + details*

Bij het pixel voor pixel aftrekken van de vervaagde kopie van het origineel blijven dus alleen de details behouden:

*details = originele afbeelding -  
vervaagde kopie*

Het verscherpingsfilter moet deze details accentueren:

*verscherpte afbeelding =  
originele afbeelding + scherpte-  
graad x details*

Daarbij geeft de scherptegraad aan hoe sterk het effect moet zijn. Als deze gelijk is aan nul, heeft de verscherping geen effect; bedraagt hij 1, dan wordt de intensiteit van de details met

100% versterkt. Voor het veranderen van de rekeninstructies voor de onscherp maskering in een programma, moet je ze wat omschrijven naar een meer praktische vorm:

*verscherpte afbeelding =  
(1+scherptegraad) x originele  
afbeelding - scherptegraad x  
vervaagde kopie*

Aan de rechterkant van deze vergelijking staan nu alleen nog grootheden, die ofwel bekend zijn (scherptegraad, originele afbeelding) of die op z'n minst makkelijk te berekenen zijn: de vervaagde kopie ontstaat met een vervagingsfilter.

Dit praktische rekenvoorbeeld geeft een andere kijk op het algoritme van de onscherp-maskering: hij vermenigvuldigt de RGB-waarden van de originele afbeelding (dus formeel van de som uit details en vervaagde kopie) en trekt een passend veelvoud van de vervaagde kopie daarvan af. De met de originele afbeelding vermenigvuldigde details blijven echter versterkt behouden.

Fotografen gebruikten de onscherp-maskering al voordat beeldbewerking via de computer

populair werd. Om hetzelfde resultaat fotografisch te bereiken, maak je een onscherp negatief en bedek je het origineel met dit masker – vandaar de in eerste instantie verwarrende naam.

## Opendraaien

De onscherp-maskering werkt net zoals de toonregelaar van een hifi-installatie: als je de hoge tonen harder zet, worden de hoge frequenties versterkt (deze komen overeen met de beelddetails). Tegelijkertijd worden echter ook de stoorsignalen versterkt en dan vooral de ruis (analoog aan kleurruis). Voor de beeldstoringen zorgen vooral twee effecten:

- hoe gevoeliger en kleiner van formaat een film is, des te duidelijker komen de deeltjes van de lichtgevoelige laag als korrel naar voren.
- een met verlies gepaard gaande beeldcompressie brengt artefacten met zich mee: als je goed kijkt, zie je dat de gecomprimeerde variant van het origineel afwijkt. Zo mengen beeldbewerkingsprogramma's in GIF-beelden uit het beperkte kleuraanbod door strooipatronen tussenkleuren; buitensporig gecomprimeerde JPEG-beelden tonen mozaïekpatronen uit blokken van acht bij acht pixels.

De onscherp-maskering benadrukt zulke storingen overdreven. Daarom bieden sommige beeldbewerkingsprogramma's bij de onscherp-maskering een instelling die beelddetails onder een drempelwaarde niet versterkt. Dan negeert het algoritme echter ook veel details die geen storingen, maar gewenste beeldinhoud zijn.

Al zonder storingen in de originele afbeelding laat de onscherp-maskering lelijke neveneffecten zien: als je de parameters zo instelt dat alle details duidelijk in het beeld verschijnen, veroorzaakt het algoritme flinke randen. Een contour tussen licht en donker dikt hij dan aan de donkere kant met een zwarte lijn aan en aan de lichte kant met een witte lijn. Erger nog: aan scherpe randen kan het resultaat van de rekeninstructie

*(1+scherptegraad) x originele  
afbeelding - scherptegraad  
x vervaagde kopie*



zelfs buiten de betrouwbare RGB-waarden liggen (normaal gesproken 0 tot 255). Zulke niet weer te geven kleurwaarden moet het algoritme afkappen – daarbij ontstaan intensieve tonen als wit, rood of turquoise.

## Verschoven

De onderzoekers Nur Arad en Craig Gotsman [1] hebben een verscherpingsfunctie ontwikkeld die zonder deze neveneffecten werkt. Hun idee is het beeld een klein beetje geometrisch te vervormen. De methode beweegt de pixels op de zijden van een onscherpe contour naar elkaar toe. Het wazige gebied langs de contour wordt zodoende samenge-drukt en het beeld wint aan scherpte. De oorspronkelijke kleurwaarden blijven bij de vervorming behouden. De methode tolereert ruis en compressiemethode en er treden ook geen contourlijnen op.

De veeleisende wiskundige methode van Arad en Gotsman berekent een optimale vervorming van het beeld. In de praktijk behaalt een reeks geraffineerde functies in Adobe Photoshop of een vergelijkbaar beeldbewerkingsprogramma hetzelfde resultaat.

Het Photoshop-filter 'Ver-

vorm/Verplaats' lijkt voorbestemd voor deze taak. Om te weten hoe het beeld vervormd moet worden, leest het filter als werkpatroon een beeldbestand in het Photoshop-formaat .PSD in. Deze bepaalt pixel voor pixel hoe schuin het filter naar de originele afbeelding moet kijken om de kleuren van het resultaat te bepalen.

Bevat de kleurwaarde in het verschuivingsbeeld meer of minder rood, dan kijkt het filter in het origineel meer naar rechts of naar links; bevat de kleurwaarde in het verschuivingsbeeld meer of minder groen, dan kijkt het filter in de originele afbeelding meer naar onderen of naar boven. Als nulpunt dient hierbij de waarde 128: als voor een bepaalde pixel rood = groen = 128 in het verschuivingsbeeld staat, gebruikt het filter de kleur van de originele pixel. Hij negeert het blauwe kanaal van het verschuivingsbeeld.

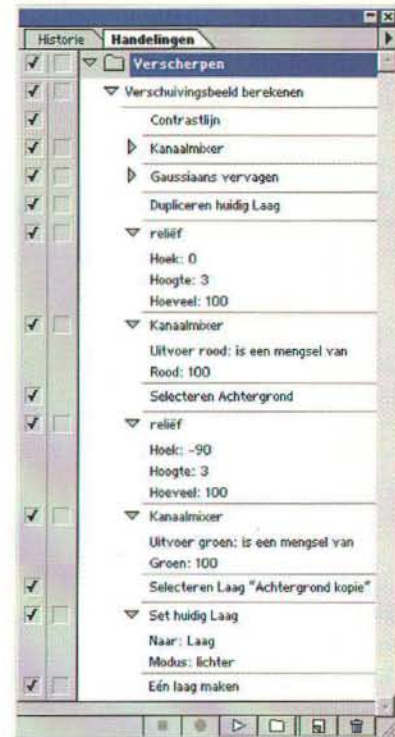
Het Verplaats-filter is het belangrijkste onderdeel van de nieuwe verscherper. Hij heeft als besturing een passend verschuivingsbeeld nodig; dit moet van tevoren uit de contouren van het beeld gegenereerd worden. De werkstappen van de kopie van het oorspronkelijke beeld tot en met het kant-en-klare verschui-

## Een Photoshop-handeling berekent het benodigde verschuivingsbeeld uit een kopie van het origineel.

vingsbeeld kun je met een Photoshop-handeling automatiseren (zie screenshot). Je kunt deze handeling downloaden van [www.fnl.nl/ct-nl/archief2000/ct2000-01-02/listings/](http://www.fnl.nl/ct-nl/archief2000/ct2000-01-02/listings/). In het daar te vinden archief tref je naast de handeling voor Photoshop ook een scriptbestand voor The Gimp [2] aan, dat dezelfde verscherpingsfunctie uitvoert.

Het filter 'Stileer/Contrastlijn' dikt alle contouren in het beeld met bonte lijnen aan; de rest van de vlakken blijft wit. Voor de daarna komende stappen moeten de bonte lijnen worden omgezet in grijswaarden; in Photoshop vindt dat plaats via het dialoogvenster 'Afbeelding/Corrigeren/Kanaalmixer...' met de instelling 'Monochroom'. Daarna volgt het filter 'Vervagen/Gaussiaans vervagen'; die verzacht de randen van de contourlijnen.

De handeling kopieert dit deelresultaat naar een nieuwe laag. Met behulp van 'Stileer/Reliëf' worden dan de verticale



componenten van het verschuivingsbeeld berekend en uit de gekopieerde laag de horizontale componenten. Het Reliëf-filter zet de grijze zijanten van de lijnen om in lichte of donkere strepen, afhankelijk van aan welke kant van de betreffende lijn ze liggen. Met de hoekinstelling 0° maakt het filter daarbij onderscheid tussen de richtingen rechts en links voor de horizontale componenten, met de hoekinstel-

origineel



sterke onscherp-maskering



onscherp-maskering



vervorming



Als je de onscherp-maskering te sterk toepast, krijg je te maken met lichte en donkere contourlijnen. De vervormingsmethode gebruikt daarentegen altijd kleurwaarden uit het oorspronkelijke beeld.

verruist origineel



onscherp-maskering

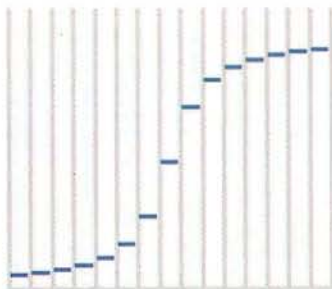


vervorming

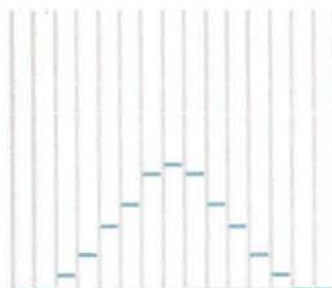
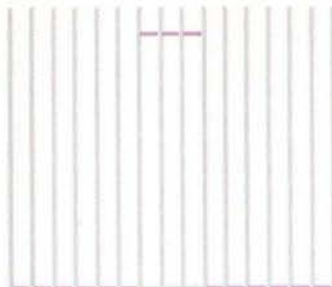
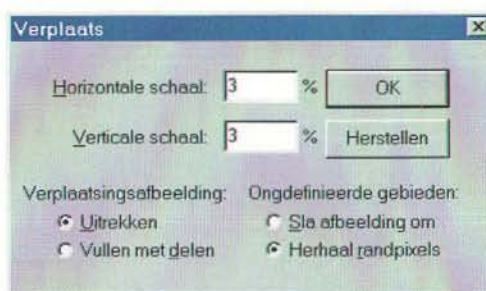


De onscherp-maskering benadrukt kleurruis en compressie-artefacten, anders dan de vervormingsmethode.





**Schaalwaarden van ongeveer drie procent zorgen voor de beste resultaten bij het gebruik van het verschuivingsbeeld.**



ling -90° boven en onder voor de verticale componenten. (De instelling 90° lijkt daarvoor in eerste instantie plausibeler, maar je moet -90° gebruiken, omdat anders de verticale verschuiving de richtingen boven en onder verwisselt).

De horizontale en verticale componenten liggen nog steeds als grijswaardenbeelden op twee gescheiden lagen. Ze moeten rood respectievelijk groen worden ingekleurd en tot één laag worden verenigd. Voor het inkleuren gebruikt de handeling weer de Photoshop-kanaalmixer. Voor de horizontale componenten bijvoorbeeld, worden in de outputkanalen groen en blauw van de mixer alle bronkanalen op 0% gezet. Het rode en groene deelbeeld worden als lagen met de modus 'Lichter' over elkaar geplaatst (Laagopties) en daarmee ontstaat het kant-en-klare verschuivingsbeeld.

Het vervagingseffect en de twee Reliëf-filters van de handeling zijn op de 'actieradius' (straal, respectievelijk hoogte) van drie pixels geprogrammeerd. Afhankelijk van de al aanwezige scherpte van het beeldmateriaal kan het nodig zijn deze waarden aan te passen. Voor het herprogrammeren van een stap in de handeling klap je haar in het Handelingen-venster open en dubbelklik je op het te vervangen item. Photoshop opent dan het betreffende filter-dialoogvenster waarin je de waarden kunt instellen.

## Finesses

Met Photoshop is dit het verloop van het totale werkproces: het beeld laden, de geprefabriceerde handeling starten, het resultaat onder een nieuwe naam in het PSD-formaat opslaan, het bestand sluiten, het originele beeld

opnieuw laden en het Verplaatsen-filter gebruiken, daarbij als verschuivingsbeeld het van tevoren opgeslagen PSD-bestand aangeven. In het Verplaatsen-filter leg je vast hoe scherp het beeld moet worden: de daar ingevoerde schaalwaarden bepalen de mate van vervorming en daarmee de intensiteit van het effect. In de test leverden waarden van drie procent meestal de beste resultaten.

Soms leidt het effect op een aantal plaatsen van het beeld tot ongewenste vervormingen. Als dit probleem optreedt, moet je het verschuivingsbeeld met de hand verbeteren. Hierbij schilder je die plekken die tot verkeerde vervormingen leiden over met een zachte penseel. Daarbij moet de kleur de volgende RGB-waarden hebben: Rood = 128, Groen = 128 en Blauw maakt niet uit. Als het verschuivingsbeeld zo gecorrigeerd is, pas je het Verplaatsen-filter opnieuw toe op het originele beeld. De vervormingsfunctie heeft dan geen invloed op de overgeschilderde plekken.

De nieuwe verscherper kun je ook als puur grafisch effect gebruiken. Hiervoor kies je in het Verplaatsen-filter negatieve of bijzonder grote waarden voor het schalen. Oren, monden en wenkbrauwen op portretten nemen dan bizarre vormen aan. Arad en Gotsman demonstreren hoe hun complexe algoritme de filmindustrie zelfs zou kunnen helpen nieuwe generaties van aliens te creëren.

## Literatuur

- [1] Nur Arad, Craig Gotsman, Enhancement by Image-Dependent Warping, IEEE Transactions on Image Processing, 1999, Vol. 8, No. 8, p. 1063
- [2] The Gimp is gratis te downloaden van [www.gimp.org](http://www.gimp.org). **ct**

In het originele beeld (boven) tekent de contourfinder de omtrekken na; het vervagingsfilter verzacht deze lijnen. Het Reliëf-filter markeert dan op welke zijde van een contour de pixels liggen. Op deze manier ontstaat het vervormde beeld dat aanstuurt hoe de onscherpe contouren samengedrukt worden (onder).



# Powerline

Computers, Software, en Supplies

## Zoetermeer

Showroom en service center **Telefoon : 079-346 0022**  
**Philipsstraat 40** **Fax : 079-331 3307**  
**2722 NA Zoetermeer** **Website : www.powerline.nl**  
**Openingstijden:** **E-Mail : sales@powerline.nl**  
**Maandag** : 11:00 - 17:30 uur  
**Dinsdag t/m Vrijdag** : 9:30 - 17:30 uur  
**Zaterdag** : 10:00 - 16:00 uur  
**Prijslijst per fax 24uur per dag bel 079-3460022 via keuzemenu**

**Remboursverzendingen tegen kostprijs. Levering binnen 24 uur, tevens de laagste prijs !!**

### Processoren Dagprijzen

- Intel Celeron 400 MMX	FI	199
- Intel Celeron 433 MMX	..	205
- Intel Celeron 466 MMX	..	280
- Intel Celeron 500 MMX	..	385
- Intel Pentium III 450 MMX	..	535
- Intel Pentium III 500 MMX	..	660
- Intel Pentium III 550 MMX	..	999
- Intel Pentium III 600 MMX	..	1299
- Intel Pentium III 533 133mhz	..	925
- Intel Pentium III 600 133mhz	..	1335
- AMD 400 K6-2 3D	..	140
- AMD 450 K6-2 3D	..	170
- AMD 400 K6-3 3D	..	260
- AMD 450 K6-3 3D	..	425
- AMD K7 Athlon 500	..	595
- AMD K7 Athlon 550	..	820
- AMD K7 Athlon 600	..	1315
- Titan Coolers gelagerd	va	35

### Monitoren

<b>DAEWOO</b>	FI	375
- 15" Daewoo 523X .28	..	599
<b>LG</b>		

- 15" LG Goldstar 520si .28	FI	375
- 15" LG Goldstar 575n 100mhz..	..	395
- 17" LG Goldstar 775n .27	..	585
- 17" LG Goldstar 775FT .26	..	685
- 17" LG Goldstar 795FT+.24	..	840
- 19" LG Goldstar 910si .26	..	950
- 15" LG Goldstar TFT 570LS	..	2660

### PHILIPS

- 15" Philips 105S .28	FI	385
- 17" Philips 107S .28	..	645

### SONY

- 17" Sony 200EST Triniton .25	..	845
- 19" Sony 420GST Triniton .25	..	1335

### iiyama

Alle iiyama monitoren 3 jaar On-Site !!!

- 15" MF-8515 .28	FI	525
- 17" S-703GT .26	..	799
- 17" S-704GT .26	..	865
- 17" A-702HT .27	..	899
- 19" A-901HT .25	..	1365
- 22" A-201HT .27	..	2125
- 15" TXA-3822JT TFT LCD	..	2799

### CD-Roms

- 50 Speed Actima	..	120
- 48 Speed AOpen IDE	..	145
- 40 Speed Philips IDE	..	130
- 48 Speed Philips IDE	..	145
- 40 Speed Plextor SCSI	..	235

### (Re)Writers

- Plextor Writer 8x 20x SCSI Retail	765
- Plextor ReWriter 8x 2x 20x SCSI..	835
- Plextor ReWriter 8x 4x 32x IDE	645
- Philips Rewriter PCA404 IDE	560
- HP Rewriter 8210i IDE Retail	555
- HP Rewriter 9110i IDE Retail	660

### Mainboarden

<b>AOpen</b>	FI	270
- AX6BC 440BX, Pent.II / III	..	225
- AX63pro Via Chip, 133mhz ATX..	..	225

### ABIT

- WX6 w810i, PPGA 370	FI	299
- BP6 440BX, 2x PPGA-370, U-66	..	370
- BH6 440BX, Pentium II / III	..	285
- BE6 440BX, Pent. II / III U-66	..	330

### ASUS

- P5A Aladdin 5, ATX Socket 7	FI	235
- MEW w810i PPGA + Svga	..	299
- P3B-F 440BX, Pentium II / III	..	375
- P2B-S 440BX, SCSI, PII	..	765
- P2B-DS 440BX, SCSI Dual PII	..	1175
- KM7 ATX, (Voor AMD K7)	..	449
- P3C, P3C-L P3C-S, P3C-DS	..	Bel

### Simms

- Simm 16mb 60ns EDO	..	99
- Simm 32mb 60ns EDO	..	165
- Dimm 32mb 100mhz	..	Bel
- Dimm 64mb 100 / 133mhz	..	Bel
- Dimm 128mb 100 / 133mhz	..	Bel
- Dimm 256mb 100mhz	..	Bel

### Soundkaarten

<b>Sound</b> Aztech 16bit ISA	FI	30
<b>BLASTER</b> SB 128 PnP PCI	..	55
SB Live 1024 PCI	..	175
- Soundblaster Live Platinum	..	550
- Diamond Monster Sound MX300..	..	185

### SVGA Kaarten

- Daytona SIS 4mb AGP/PCI	FI	75
- ATI Xpert 98 8mb AGP	..	135
- Matrox G400 16mb AGP	..	315
- Matrox G400 32mb AGP	..	425
- Matrox G400 32mb AGP DH	..	459
- Asus V3800 TVR 32mb AGP	..	470
- Asus V3800 Ultra 32mb AGP	..	540



### Powernote cel-440

- Intel Celeron 400 MMX PPGA
- 14.4" TFT, ATI 8mb + TV-out
- Mobile intel bx mainbord
- 32mb geheugen (Max 256mb)
- Harddisk 6.4gb Ultra DMA
- 1.44 FDD & 24x CD-Rom
- 3D sound, geïntegreerde spkrs
- Touchpad, luxe draagtas

**f! 4999 !**

### Harddisk drive's

#### WESTERN DIGITAL

6.8 Western Digital Expert 7200rpm..	310
9.1 Western Digital Expert 7200rpm..	355
13.6 Western Digital Expert 7200rpm..	390
20.4 Western Digital Expert 7200rpm..	645

#### Quantum

13.0 Quantum Fireball CX	FI	335
20.4 Quantum Fireball CX	..	555
9.1 Quantum Fireball KA 7200rpm	..	359
13.6 Quantum Fireball KA 7200rpm	..	435
18.2 Quantum Fireball KA 7200rpm	..	585

#### Seagate

8.4 Seagate Medalist	FI	295
13.0 Seagate Medalist	..	340
17.0 Seagate Medalist	..	385

#### Maxtor

8.7 Maxtor Diamondmax 36	FI	370
18.2 Maxtor Diamondmax 36	..	370
36.5 Maxtor Diamondmax 36	..	370
20.4 Maxtor Diamondmax 6800	..	499
13.6 Maxtor Diamondmax 6800+	..	355
20.4 Maxtor Diamondmax 6800+	..	555
27.2 Maxtor Diamondmax 6800+	..	720

Voor onze actuele prijslijst  
[www.powerline.nl](http://www.powerline.nl)



### DIAMOND

- Speedstar A55 8mb AGP	FI	125
- Speedstar A90 16mb AGP	..	179
- Stealth III S540 16mb AGP	..	199
- Stealth III S540 32mb AGP	..	275
- Viper V770 32mb AGP	..	365
- Viper V770 32mb AGP Retail	..	385
- Viper V770 ultra 32mb AGP Retail	..	475
- Fire GL-1000 pro 8mb AGP	..	260

### Pentium III 450 Systeem

- Intel Pentium III 450 MMX
- Abit BE6 440BX Ultra-66
- 64mb Dimm 100mhz (Sdram)
- Harddisk 13gb Ultra-dma
- Midi ATX Tower, 1.44 Diskdrive
- Speedstar A90 16mn AGP
- Soundblaster Live PCI PnP
- 48 Speed CD-Rom
- 2x 450 Watt Speakers
- 104 keys W'95 Keyboard
- 2 knops Pilot+ PS2 muis

**f! 2449!**



### Backup Media

- 100mb Iomega Zip IDE	FI	185
- 100mb Iomega Zip USB	..	325
- 100mb Iomega Zip LPT	..	245
- 250mb Iomega Zip IDE	..	299
- 30gb Onstream IDE	..	725
- 30gb Onstream SCSI	..	1255
- 30gb Onstream Parallel	..	999
- 50gb Onstream SCSI	..	1759

### Printers

- Epson Stylus Color 460	FI	295
- Epson Stylus Color 660	..	410
- Epson Stylus Color 740	..	699
- Epson Stylus Color 900	..	725
- Epson Stylus Photo 1200	..	1145
- HP Deskjet 610C	..	239
- HP Deskjet 710C	..	325
- HP Deskjet 720C	..	375
- HP Deskjet 815C	..	465
- HP Deskjet 880C	..	550
- HP Deskjet 895Cxi	..	759
- HP Deskjet 970Cxi	..	890
- HP Laserjet 1100	..	925
- HP Officejet 710	..	1125
- HP Officejet R45	..	1150
- HP Officejet R65	..	1450
- Canon BJC 2000	..	345
- Canon BJC 4400	..	499
- Canon BJC 5100	..	460

### Keyboard / muis

- Microsoft Natural Elite	..	99
- Microsoft Intelli	..	89
- Microsoft Intelli Eye	..	149
- Logitech Wheelmouse	..	65
- Logitech Cordless Wheelmouse	..	110
- Logitech Mouseman	..	99
- Logitech Cordless Mouseman	..	135

### Scanners

- Mircotec C6 USB	FI	199
- Trust Easy Scan 19200	..	185
- Microsoft Easy Scan USB	..	245
- HP Scanjet 3200c USB	..	345
- HP Scanjet 4200c USB	..	435
- HP Scanjet 5200c Par/USB	..	575
- HP Scanjet 6300c USB	..	925
- Canon Canoscan FB-320	..	199
- Epson GT-7000 USB	..	499

### Netwerk

- NE2000 ISA / PCI combo	60
- 3Com 3C900C PCI	195
- 3Com 3C905TX PCI	165
- Dynalink LAN PCMCIA	199
- Dynalink 56k6 + LAN PCMCIA	485
- Diversen UTP HUBs v.a. 4 ports va	125

### Modems

- Victory 56k6 Intern	FI	99
- Victory 56k6 Extern	..	175
- Victory ISDN Intern	..	120
- Victory ISDN Extern	..	295
- Victory 56k6 PCMCIA	..	190
- Diamond Supra 56k6 PCI Int.	..	99
- Diamond Supra 56k6 PRO Ext.	..	199
- Diamond Supra 56k6 MEM Ext.	..	325

**Dynalink**  
 Lifetime Warranty!

- Dynalink 56k6 PCI	FI	135
- Dynalink 56k6 Extern	..	175
- Dynalink ISDN Intern	..	135
- Dynalink ISDN Extern	..	310
- Dynalink 56k6 PCMCIA	..	199
- Dynalink ISDN PCMCIA	..	345
- Dynalink MultiCom 56k6/gsm/isdn	..	825

### SCSI Controllers

- Adaptec 2904 PCI Retail	FI	120
- Adaptec 2930 PCI Retail	..	245
- Adaptec 2940 U2W PCI	..	575
- Adaptec 2940 U2W PCI Retail	..	899
- Adaptec 1460 SCSI PCMCIA	..	375

### PC kasten

- AT Midi Tower 230w	FI	75
- ATX Midi Tower 1121	..	99
- ATX Maxi Tower PL-MA1	..	165
- ATX Midi Inwin A500	..	199
- ATX Maxi Inwin Q500	..	225
- ATX Maxi Bon Chique	..	320
- ATX Full Tower 10x 5.25 slot 300w	..	349

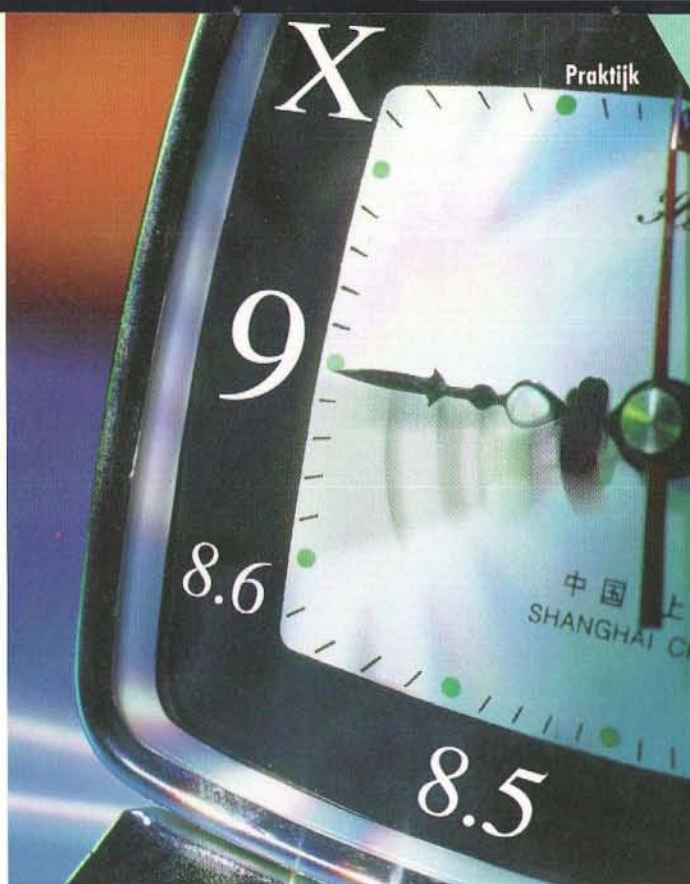
### Speakers

- Labtec LCS-1012	FI	60
- Labtec LCS-1030	..	99
- Labtec LCS-3010	..	125
- Labtec LCS-1040	..	149
- Labtec LCS-2515 Surround Sound	..	155
- Creative Four Point Surround	..	199
- Microsoft Digital sound 80	..	279

**Powerline Computers** **Dealersverkoop:** **Postadres:**  
**Philipsstraat 40** **Philipsstraat 38** **Postbus 517**  
**2722NA Zoetermeer** **Dealerfax 079-3415378** **2700AM Zoetermeer**

**Alle prijzen INCL 17.5% BTW - uitgave Januari 2000**  
**Prijzen & Drukfouten onder voorbehoud.**  
**Prijzen kunnen wijzigen als gevolg van marktontwikkeling.**  
**Powerline Computers BV sinds 14-03-1993**





Fred van Lierop, Andreas Beier

# Tussen acht en tien

## Hoe je het beste kunt overstappen op MacOS 9

**Je hebt nog maar net de nieuwste System-cd van Apple in je drive geplaatst en MacOS 9 geïnstalleerd of beng ... de zaak crasht. Hoe kan dat nou? Komt dat misschien door een oude extensie? Don't worry, als je de juiste software paraat hebt, krijg je die upgrade moeiteloos voor elkaar.**

Jammer genoeg was de Nederlandse versie er bij 'het ter perse gaan' nog niet. We hebben de test dus met de Amerikaanse MacOS versie 9.0 moeten uitvoeren. Logisch dus dat we naar de Engelse termen verwijzen. Van grote verschillen met de uiteindelijke Nederlandse versie schijnt volgens Apple geen sprake te zijn omdat het louter om een interface-vertaling zou gaan. Vuistregel nummer één: voor je een nieuw besturingssysteem installeert, maak je eerst een backup van het oude. Alleen dan kun je bij problemen die voortkomen uit nieuwe shareware, een verouderde applicatie of zelfs een virus, snel de oude, maar goed functionerende werkomgeving terugzetten. Voor een backup maakt het niet uit of je de systeemmap via drag & drop naar een ander medium,

bijvoorbeeld een verwisselbare harde schijf of een cd-r(w)-disc, kopieert, of dat je een image, dus een 1:1-kopie maakt. Het hulpprogramma Disk Copy, dat door Apple met MacOS 9 wordt meegeleverd, bewijst hierbij goede diensten (de optie 'Create image from Folder').

Een Power Macintosh met 32 MB geheugen is voor MacOS 9 een minimumvoorwaarde. Bij deze hoeveelheid geheugen moet het virtueel geheugen op minimaal 40 MB worden ingesteld. Standaard stelt MacOS 9 zelfs 64 MB in. Op de Power Mac-modellen 6100, 7100 en 8100 of op computers waarop een MacOS ouder dan versie 7.6 is geïnstalleerd, moet je vanaf cd-rom booten, anders lukt het installeren niet. Bij andere modellen is het voldoende het installatieprogramma direct vanaf

de cd-rom op te roepen. Op iMac's en blauwwitte G3-computers heb je hiervoor echter een firmware-update nodig, als je tenminste wilt voorkomen dat de installatie wordt afgebroken.

Gebruikers die hun persoonlijke instellingen (Preferences) en tekensets evenals regelpanelen en systeemextensies van externe leveranciers willen blijven gebruiken, kunnen gewoon het installatieprogramma van de oude System-versie bijwerken. In dat geval worden alleen componenten vernieuwd die via Extensions Manager zijn ingeschakeld, alle overige componenten blijven ongemoeid. Heb je geen zin om achteraf componenten te installeren, dan moet je voorafgaand aan de installatie via Selected Set naar de 'volledige' configuratie overschakelen.

Een andere mogelijkheid is dat je een compleet nieuwe systeemmap installeert. Daarin kun je je persoonlijke werkomgeving in alle rust configureren en bij alle tussenstappen nagaan of het nieuwe System zich wel met je vertrouwde regelpanelen, extensies en programma's verdraagt. In elk geval publiceren de meeste fabrikanten relevante informatie en zo nodig nieuwe versies van hun producten (zie kader 'Problemen en incompatibiliteiten - oplossen').

### Van oud naar nieuw

Na het uitvoeren van een nieuwe installatie heb je drie mogelijkheden om extra componenten uit de oude systeemmap naar de nieuwe over te zetten:

1. Je kopieert de bestanden handmatig. Daarbij loop je wel de kans dat je niet weet welke bestanden je moet overzetten, of dat je nieuwere ver-

sies per abuis door oudere vervangt.

2. Je deactiveert voorafgaand aan het installeren van het nieuwe System in het regelpaneel Extensions Manager via de kolom On/Off alle bestanden die je wilt overnemen. De tool kopieert de gedeactiveerde onderdelen van de systeembestanden naar de mappen Extensions (Disabled), Control Panels (Disabled), enzovoort. Vervolgens installeer je het nieuwe System. Daarna kopieer je de bestanden uit de '(Disabled)'-mappen naar de betreffende mappen in de nieuwe systeemmap en activeer je ze via Extensions Manager. Dat functioneert echter niet met bijvoorbeeld lettertypen of de configuratiebestanden uit de map Preferences. Ook deze moet je dus handmatig kopiëren.

3. Je kunt voor het installeren ook gebruikmaken van het programma Clean Install Assistant. Deze software vergelijkt de oude systeemmap met de nieuwe en schrijft de verschillen weg naar een map met de naam System Folder Additions, die bovendien is gesorteerd in bijpassende submappen als System Extensions, Control Panels, Preferences, enzovoort. Van daaruit kun je oude bestanden handmatig naar de nieuwe systeemmap kopiëren of dat met de functie Add Back automatisch bewerkstelligen. Dit is verreweg de meest comfortabele van de drie mogelijkheden, maar kijk uit: de Amerikaanse versie van MacOS 9 struikelt makkelijk over Nederlandse mapnamen. Je moet dus altijd controleren of het goed is gegaan.



Sorry, there was a problem opening the Scrapbook File.



Kan niet opslaan Algemene voorkeuren omdat u niet over de benodigde toegangsrechten beschikt.

OK

Met de beperkte schrijf- en leesrechten bij Limited- en Panel-gebruik kunnen niet alle programma overweg.



Vooral door het overnemen van configuratiebestanden uit de map Preferences kun je jezelf een hoop werk besparen. Je hoeft dan bijvoorbeeld registratienummers niet allemaal nog eens opnieuw in te voeren en je kunt je persoonlijke instellingen gewoon behouden. Ook het met de Internet Setup Assistant opnieuw configureren van een goed functionerende internettoegang wordt overbodig als je de bestanden TCP/IP Preferences, Modem Preferences en Internet Preferences evenals de directory Remote Access van de oude map naar de nieuwe kopieert. Houd er ook rekening mee dat je voor de modem een geschikt script uit de map Modem Scripts naar de systeemextensies moet overbrengen. Onafhankelijk van het updaten van het besturingsstelsel, is het trouwens een goede zaak regelmatig backups van de map Preferences te maken.

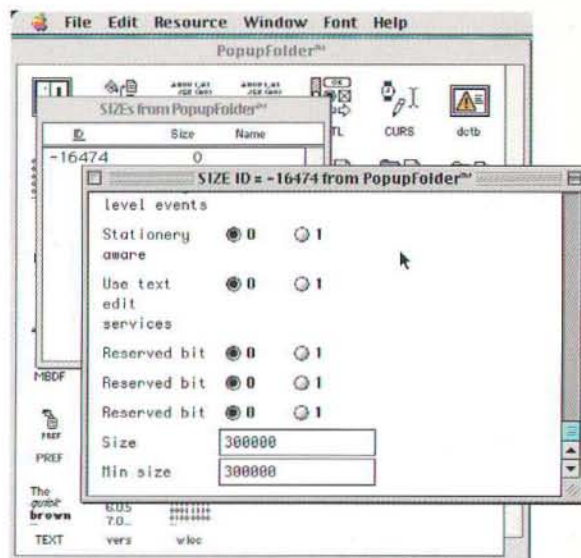
## Overzicht bewaren

Twee verschillende trucs verschaffen inzicht in de wijzigingen die tijdens de installatie of tijdens het gebruik in de systeemmap worden uitgevoerd. De eerste mogelijkheid is dat je alle oude bestanden in de systeemdirectory een zelfde label geeft. Zodra een programma in die map een nieuw bestand opslaat, heeft dat bestand gewoonlijk geen label. Door vervolgens op label te sorteren, ben je er zo achter welke de 'nieuwkomers' zijn. Onzichtbare bestanden worden op deze manier echter niet meegenomen. Zulke bestanden moet je afzonderlijk zoeken, bijvoorbeeld met Sherlock. De andere mogelijkheid is dat je met Installer Observer een zogenaamde snapshot van de systeemmap aanlegt, die je later met de huidige toestand van het systeem vergelijkt.

Wanneer een iMac of een G3-computer na het inschakelen of na een herstart enige tijd afwisselend een vraagteken en het symbool van de systeemmap weergeeft voordat het opstarten doorzet, moet je in het regelpaneel Startup Disk de harde schijf selecteren waarop MacOS 9 is geïnstalleerd. Anders zal de computer bij elke start alle aangesloten SCSI-, IDE-, en USB-drives, alsook een eventueel aanwezige NetBoot-server op een

geldige systeemmap doorzoeken. De hoeveelheid geheugen die het besturingsstelsel nodig heeft, hangt af van zowel de omvang van het geïnstalleerde hoofdgeheugen als van het type computer. Van het aanwezige RAM-geheugen reserveert MacOS standaard namelijk een tweeëndertigste deel voor het File Cache. Deze instelling kun je wijzigen in het regelpaneel Memory. Met welke cachegrootte een computer het snelste werkt, kun je niet eenduidig beantwoorden. Photoshop bijvoorbeeld, loopt met kleinere waarden voor de geheugenomvang sneller, aangezien dit programma een eigen cachebeheer heeft. De meest geschikte cachegrootte

De geheugenpartities voor regelpanelen moet je met ResEdit vergroten. De Finder biedt hiervoor geen mogelijkheden.



## Problemen en incompatibiliteiten - oplossen

Programma's die niet compatibel zijn met MacOS 9 zullen niet zomaar crashen zonder met foutmelding nummer 119 naar het conflict te verwijzen. Welke programmaperversies momenteel aan het nieuwe besturingsstelsel worden aangepast, kun je nagaan in de lijsten op [www.versiontracker.com](http://www.versiontracker.com) en [MacFixIt.com](http://MacFixIt.com).

Als je op utility's voor lettertypen bent aangewezen, moet je nog even wachten met upgraden naar MacOS 9. Het programma **Adobe Type Manager** (ATM) bijvoorbeeld, is momenteel nog in de Light- noch in de Deluxe-versie compatibel met Sonata. Het installatieprogramma van MacOS deïnstalleert ATM zelfs, omdat anders bij de systeemstart een crash het gevolg is. Ook **Adobe Type Reunion** werkt niet. Adobe werkt inmiddels aan compatibele versies. Andere Adobe-producten, zoals Photoshop, Illustrator en InDesign worden hierdoor echter niet gedupeerd. Deze zijn namelijk intern al met ATM-achtige ondersteuning voor PostScript-lettertypen uitgerust (<http://www.adobe.com/>).

Alsoft werkt aan een update voor de incompatibele versie 2.02 van **MasterJuggler** (<http://www.alsoft.com/MasterJuggler/support.html>).

De FileSaver uit de **Norton Utilities 4** faalt met het nieuwe

System. Deze laat zich zelfs niet eerst installeren. Voor het overige zijn de Norton Utilities wel compatibel, evenals natuurlijk de nieuwe versie 5 en ook **Anti-Virus 6**, aldus Symantec (<http://www.symantec.com/>).

**SoftRaid** is vanaf versie 2.2 compatibel met MacOS 9. Een gratis update is te verkrijgen op <http://www.softraid.com/>.

Van Aladdin werken het decompressieprogramma **StuffIt** en het compressieprogramma **DropStuff** onder MacOS 9 alleen correct in de versies die op de System-cd zijn meegeleverd. Alle eerdere versies, waaronder **StuffIt Deluxe** en **SpaceSaver**, zijn niet compatibel. Aladdin wil bij het uitkomen van MacOS 9 een aantal updates gereed hebben (<http://www.aladinsys.com/>).

De MP3 Player/Encoder **SoundJam** (<http://www.soundjam.com/>) heeft een update naar versie 1.1.1 nodig. Deze update bevat tevens de mogelijkheid via de QDesign Music Encoder gecomprimeerde audiobestanden af te spelen.

Onder MacOS 9 is Apple gestopt met ondersteuning van **DOS-compatibiliteitskaarten**. Op Power Mac's van de pre-G3-generatie kun je nog steeds vanaf een ander volume opstarten met System 7.6.1, dat met zo'n kaart samenwerkt. Op G3-

Mac's kun je als alternatief gebruikmaken van een Windows-emulator zoals VirtualPC of SoftWindows.

Ook **QuickDraw GX** en de telecommunicatiesoftware van Apple worden door Apple niet meer ondersteund.

Je kunt ook problemen onderkennen als je probeert MacOS 9 te installeren op **NuBus-Power-Mac's** die met een processor-upgradekaart zijn uitgerust. Apple raadt aan in dat geval contact op te nemen met de leverancier van de kaart.

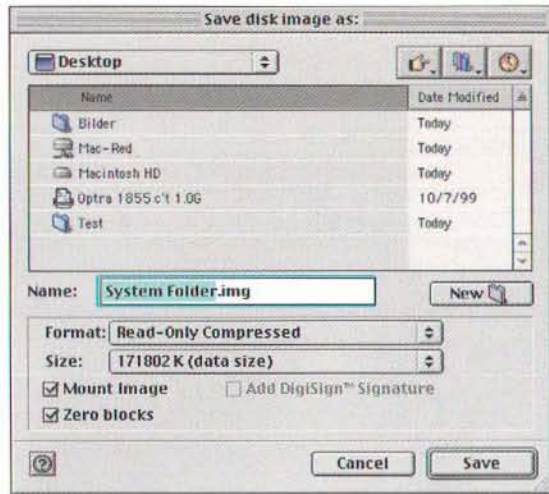
Veel oudere **SCSI-kaarten** kunnen pas na een firmware-update met MacOS 9 overweg, andere modellen (ATTO-kaarten bijvoorbeeld, weigeren elke vorm van samenwerking).

De beveiligingssoftware **Keys Off**, die desgewenst het toetsenbord blokkeert en het plaatsen van cd-roms verhindert, functioneert pas vanaf versie 1.3.1 met het nieuwe MacOS. Het opstarten vanaf cd-rom kun je echter niet voorkomen (<http://www.islandnet.com/~cliffmcc/keys-off.html>).

**MacsBug** ten slotte werkt pas vanaf versie 6.6f2c1 met MacOS 9 samen (<http://developer.apple.com/tools/debuggers/MacsBug/index.html>). De debugger biedt bovendien rudimentaire support voor Altivec en kan voor een deel zelfs met de muis worden bestuurd.



Met Disk Copy kun je een backup van de systeemmap in een zogenaamd de image schrijven.



kun je dan ook het beste proef-ondervindelijk bepalen. Op iMac's en Power Mac's G3/G4 heeft het systeem alleen drie tot vier MB nodig om het ROM-bestand in het interne geheugen te laden.

De Finder laadt regelpanelen voortaan net als echte programma's in eigen geheugenpartities, ook in het geval van oude 'cdevs'. Als een regelpaneel zonder aanwijsbare oorzaak crasht, kan het helpen als je dat regelpaneel net als vroeger in het geheugenbereik van de Finder opnieuw start. Daartoe moet je tijdens het openen van het regelpaneel de Command- en Control-toets ingedrukt houden.

## Mijn of dijn Mac

Als dit niet helpt, kun je de geheugenpartitie voor het regelpaneel vergroten. Standaard wordt daarvoor door de Finder 200 KB opgeëist. In het regelpaneel moet je dan met een resource-editor zoals RedEdit een resource van het type 'SIZE' met ID = -16474 toevoegen en daarin de grootte van de geheugenpartitie opgeven. Eerst moet je echter een backup van het regelpaneel maken. Daarna open je het regelpaneel met ResEdit en selecteer je in het dialoogvenster Create New Resource het type 'SIZE'. In het bijbehorende venster voer je voor de velden Size en Min. Size telkens dezelfde waarden in, bijvoorbeeld 250.000 voor een geheugengrootte van ongeveer 245 KB. Met de optie Get Resource Info uit het menu Resource moet je de ID nog op -16474 instellen. Sla de wijzigingen op en controleer of het regelpaneel nog steeds crasht. Vanaf welke waarde een regelpaneel stabiel loopt, kan slechts door uitproberen worden vastgesteld.

Met het regelpaneel Multiple Users kan de gebruiker voor meerdere gebruikers persoonlijke werkomgevingen configureren. Een goede zaak. Maar overal waar je gebruikers gemakkelijk kunt instellen, moet het verspreken van lees- en schrijfrechten met goed overleg plaatsvinden. Bij Limited- en Panel-gebruik zijn die rechten namelijk sterk beperkt en dat kan tot problemen leiden.

Zo beklaagt Photoshop zich bijvoorbeeld dat het geen instellingen kan opslaan, terwijl toch voor elke gebruiker een eigen Preferences-map met schrijfbevoegdheid bestaat. Ook het Album slaagde er bij onze pogingen niet in zijn bestand te vinden. Dit bevindt zich namelijk direct in de systeemmap en daarvoor is in de User-directory geen tegenhanger aanwezig. Ook met een alias van het originele bestand kun je het probleem niet uit de wereld helpen. Multiple Users herkent terecht dat daarmee de gebruikersrechten worden overschreden en legt de toegang via een alias aan banden. Het enige dat hier nog helpt, is de gebruiker volledige toegang tot de computer te verschaffen.

Tot zover de eerste stappen met MacOS 9. Wie efficiënt met het systeem wil werken, moet zich best ook de nieuwe functies van AppleScript eens ter harte nemen en eigen plug-ins voor Sherlock schrijven. Ook hiervoor hebben we handige tips paraat. In de volgende uitgaven kun je hier meer over lezen.

## Literatuur

- [1] Fred van Lierop, Stephan Ehrmann, Andreas Beier, Nummer negen, MacOS 9 met Sherlock 2, multi-user-support en Carbon, c't 12/99, p. 54

## Praktische uitbreidingen

Ondanks een groot aantal nieuwe functies in MacOS 9 blijven er voor softwarebedrijven nog genoeg uitgangspunten over voor verdere verbetering van het besturingssysteem. Wie zijn MacOS-besturingssysteem met veel extensies oppept, zal Conflict Catcher (<http://www.casadyg.com/products/conflict-catcher/8/default.html>) beslist waarderen. De mogelijkheden van deze tool gaan veel verder dan die voor puur extensiebeheer à la Extensions Manager. Het programma weet gewoon of een extensie bij het opstarten van het System werkelijk is geladen en hoeveel geheugen de zein beslag neemt. De functie Clean Install System Merge helpt een oude systeemmap met een nieuwe te versmelten. Als de computer bij het opstarten als gevolg van een zogenaamd INIT-conflict crasht, kan Conflict Catcher vaak zelfstandig uitvinden welke uitbreiding daarvan de oorzaak is. De fabrikant heeft al een update naar versie 8.06 aangekondigd. Deze vereenvoudigt echter alleen het beheer van MacOS 9-extensies. De huidige versie 8.05 kan overigens prima met het nieuwe System overweg.

De Clean-Install Assistant 1.1 helpt ook bij het samenvoegen van twee systeemmappen. Voor gebruik op niet meer dan drie computers, levert programmeur Marc Moini de software gratis (<http://www.marcmoini.com/>).

Met de gratis Installer Observer (<http://home.earthlink.net/~z41/io.htm>) kun je snel en eenvoudig achterhalen welke componenten bij het installeren van software in de systeemmap terecht zijn gekomen, respectievelijk welke daarin werden gewijzigd. Aangezien nog steeds veel programma's zonder deinstallatieroutine worden geleverd, kun je die componenten ook met de Installer Observer identificeren en vervolgens handmatig verwijderen.

Extension Overload kent de taken van een heleboel systeemcomponenten, maar wel alleen in het Engels. De informatie is online, maar ook als

standalone document verkrijgbaar (<http://www.mir.com.my/~cmteng/>).

De URL Manager Pro levert een tool voor systeemoverspannend beheer van web-, ftp- en e-mailadressen in MacOS. Versie 2.6 ondersteunt al de keychain-functies van MacOS 9. De beheermenu's worden dynamisch in de gangbare internetprogramma's opgenomen, de lastige programmawisseling is verdwenen (<http://www.url-manager.com/>).

Met Power Windows 2.06 kun je vensters inclusief inhoud op gezette tijden in realtime verplaatsen. SmoothType 2.1.1 neemt de plaats in van de systeemeigen, ietwat 'vettige' anti-aliasing. Beide programma's zijn te vinden op: <http://www.kaleidoscope.net/greg/>.

Contextmenu's kun je met FinderPop 1.8.1 (<http://www.finderpop.com>) nog eenvoudiger bedienen. Desgewenst kan het regelpaneel deze menu's ook weergeven zonder dat je op de Ctrl-toets hoeft te drukken. De inhoud van mappen, en bij een geïnstalleerde StuffIt-engine ook van Sit-archieven, kun je met FinderPop eveneens in een contextmenu weergeven.

File Buddy 5.3.2 ([http://www.skytag.com/FileBuddy.stuffitfb\\_download.html](http://www.skytag.com/FileBuddy.stuffitfb_download.html)) beheert het zoeken naar bestanden beter dan Sherlock 2. Inmiddels kun je deze behulpzame zoekpartner ook via een vrij te kiezen toetsencombinatie opstarten.

De gratis Control Strip-module OT/PPP Strip 1.0.5 (<http://home.ici.net/%7Edjw/software/index.html>) maakt het mogelijk tussen verschillende PPP-configuraties te schakelen zonder opnieuw op te starten. Bovendien worden de verbindingssnelheid en de online-tijd weergegeven.

Met DragThing 2.7 (<http://www.dragthing.com/>) kunnen niet alleen programma's en mappen op meerdere niveaus binnen handbereik worden gebracht, maar ook webadressen vinden hier onderdak.



# YOUR BEST CHOICE

# SUPERMICRO®

## Intel 840 & 820 chipset

### SUPER PIIISCD

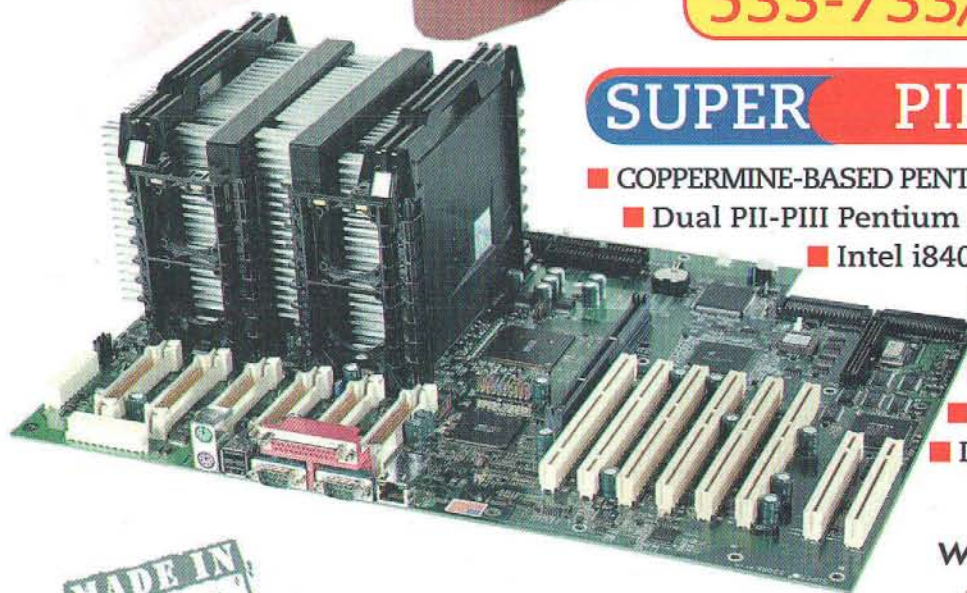


- COPPERMINE-BASED PIII
- PII-PIII Pentium (350 - 733 Mhz)
- Intel i820 (Camino) chipset
- 5 PCI / 4x AGP / 1 AMR
- 2 DIMM sockets (up to 1 GB)
- ATA/66 & AC97 Sound

**5 PCI • 1 4x AGP • 1 AMR**

**533-733/133MHz**

### SUPER PIIIDM6



- COPPERMINE-BASED PENTIUM PIII
- Dual PII-PIII Pentium (350-733 Mhz)
- Intel i840 chipset

- 2 64-bit & 4 32-bit PCI/ 4x AGP
- Dual ULTRA 3 / 160 SCSI
- 4 DIMM sockets (up to 4 GB RAM)
- ATA/66 & AC97 Sound
- Intel 82559 NIC on board

[www.supermicro.com](http://www.supermicro.com)

wij zijn tevens op zoek naar dealers



**REIN**

Elektronik

Insulindelaan 134  
5613 BT Eindhoven  
Tel. (040) 2659382  
Fax (040) 2659365  
E: info@rein.nl

**EMEAA**  
COMPUTER BV

Noorderpoort 45  
5916 PJ Venlo  
Tel. (077) 323 51 51  
Fax (077) 323 51 59  
E: info-desk@emeaa.nl

**NCS** international bv

Postbus 62  
7140 AB Groenlo  
Tel. (0544) 47 00 00  
Fax (0544) 47 00 01  
E: verkoop@ncs.nl

**SUPERMICRO**  
SUPER MICRO COMPUTER, Inc.

Het Sterrenbeeld 28  
5215 ML 's-Hertogenbosch  
Tel. (073) 64 00 390  
Fax (073) 64 16 525  
E: sales@supermicro.nl



Stefan Schulze

# Driedimensionale inzichten

De 3D-bibliotheken Direct3D en OpenGL



**De ontwikkeling van software voor real time 3D-graphics, zoals voor computerspelletjes of technische simulatie, is een complex proces. Programmerbibliotheken zoals OpenGL en Direct3D maken die ontwikkeling een stuk gemakkelijker en ontlasten de ontwikkelaar.**

Het begrip '3D' is de laatste jaren een modewoord geworden dat met name door reclamemakers geraffineerd wordt gebruikt. Achter deze duidelijke hype zitten echter absoluut interessante concepten en technieken. In de computerwereld is '3D' eigenlijk altijd een eenduidig begrip geweest. Het staat voor het deelgebied van computergraphics dat het zich ten doel heeft gesteld met behulp van computers onze reële – driedimensionale – wereld zo nauwkeurig mogelijk tot in de details

na te bootsen.

De term 'real time graphics' omschrijft de combinatie van de principes 'film' en computergraphics. Hierbij gaat het in feite om animatie van afzonderlijke, met de computer gegenereerde beelden. De computer toont deze beelden zo snel achter elkaar dat het menselijk oog de kleine veranderingen ertussen als beweging waarneemt.

Bij 3D real time graphics worden deze beelden echter anders dan bij film of geanimeerde beeldsequenties op de com-

puter niet vooraf berekend. In plaats daarvan legt de ontwikkelaar voor ieder beeldje de coördinaten en dimensies van objecten in een driedimensionale ruimte vast, waaruit de computer vervolgens afgewerkte beelden berekent en toont en wel zo snel dat er een animatie ontstaat. Sommige van de objecten kunnen daarbij achter andere vallen en zo niet zichtbaar zijn, andere spiegelen bijvoorbeeld de omliggende scenerie.

De ingrediënten voor dit 3D-eenpansgerecht zijn – prestatie-



krachtige grafische hardware vooropgesteld – op het eerste gezicht heel eenvoudig: men neemt een reeks objecten, plaatst ze in de ruimte en kruidt het geheel met methoden als texture mapping, LOD-rendering (Level of Detail) of MIP-mapping. Daarna breng je het geheel kort op de grafische hardware aan de kook, waarop je indrukwekkende 3D-graphics op je 2D-beeldscherm te zien krijgt.

### In real time

Maar zo eenvoudig is het helaas niet. De problemen beginnen al met de gebruikte getallen: 3D-graphics werken in de reële getallenruimte. De waarden daarvan geeft de computer met drijvende-komma-getallen (floats) weer. Terwijl deze getallen in de wiskunde willekeurig nauwkeurig zijn, dus oneindig veel cijfers achter de komma kunnen hebben, werkt de computer alleen met een afgeslankte, eindige variant.

Dat kan, afhankelijk van de precisie, afrondingsfouten opleveren die tot uitdrukking komen in fouten in de grafische weergave. Bij 3D-spellen wil het nog wel eens voorkomen dat de speler ineens door een massieve muur kan kijken, omdat de nauwkeurigheid van de berekeningen voor de Z-buffer niet voldoende was.

Hoe nauwkeuriger de drijvende-komma getallen, des te meer berekeningen er uitgevoerd moeten worden en des te hoger de performance van de CPU of de grafische chip moet zijn. In het tijdperk van de Pentium-III- en Athlon-processors met hoge FPU-performance is dat weliswaar nauwelijks een probleem meer, maar vergeet niet dat met de overstap van 2D- naar de 3D-graphics de benodigde rekenkracht enorm stijgt.

### 3D-objecten

Er bestaan verschillende methodes om de objecten die weergegeven moeten worden te beschrijven: de varianten lopen uiteen van polygonen via bézier-objecten tot en met Constructive Solid Geometry (CSG) of het gebruik van Non-Uniform Rational B-Splines (NURBS) [1]. De variant die

het meest werd onderzocht en tegelijkertijd ook de minste berekeningen met zich meebrengt, is de klassieke constructie van objecten uit polygonen, waarbij het oppervlak van het lichaam uit platte, tweedimensionale veelhoeken wordt samengesteld.

Voor praktisch gebruik worden de onhandige veelhoeken op hun beurt tot driehoeken (triangles) gereduceerd. Een object dat is opgebouwd uit zulke driehoeken kan door de opgave van knooppunten, de zogenaamde vertices, volledig worden beschreven. Bijna alle grafische hardware van dit moment gebruikt dit polygoontype. Daarom worden de begrippen polygoon en triangle in dit artikel verder als synoniem gebruikt.

Naarmate er meer details van de objecten weergegeven moeten worden moet de beschrijving meer polygonen bevatten. Voor real time graphics ligt de door de hardware vastgelegde limiet op het moment bij ongeveer 10.000 polygonen per beeld, de volgende hardwaregeneratie zal in dezelfde tijd ongeveer dubbel zo veel triangles op het beeldscherm toveren (en tegelijkertijd meer speciale effecten beheersen).

### Rekenkracht vereist

Om een mens enigszins realistisch te kunnen weergeven is echter meer dan een half miljoen polygonen nodig. Dat is een van de redenen waarom real time graphics op het moment nog zo ver van een realistische weergave verwijderd zijn.

Maar polygonen zijn niet alles: met methodes als texture mapping, MIP-mapping, anti-aliasing, LOD-rendering, trilineaire filtering enzovoorts kunnen 3D-beelden optisch worden opgepept (voor de afzonderlijke methodes zie [1]). Over het algemeen geldt: hoe meer 'specerijen', des te beter de visuele indruk. Tegelijkertijd betekent dit echter ook dat er meer rekentijd nodig is en er effectief minder polygonen weergegeven kunnen worden.

Met behulp van modelleerderschappen als 3D Studio MAX, Lightwave of Maya kunnen designers bijna willekeurige op polygonen gebaseerde objecten aanmaken. Of het nou

om spelfiguren, muren of complete landschappen gaat – om een element in een 3D-programma te gebruiken, moet je om te beginnen een bijbehorend polygoongeraamte opstellen. Afhankelijk van het programma worden de objecten ook meteen van informatie over lichtbronnen of textuurcoördinaten voorzien. Texturen zijn kleine graphics die als een soort tapijt een vorm aan het oppervlak van het object geven.

### De scenerie

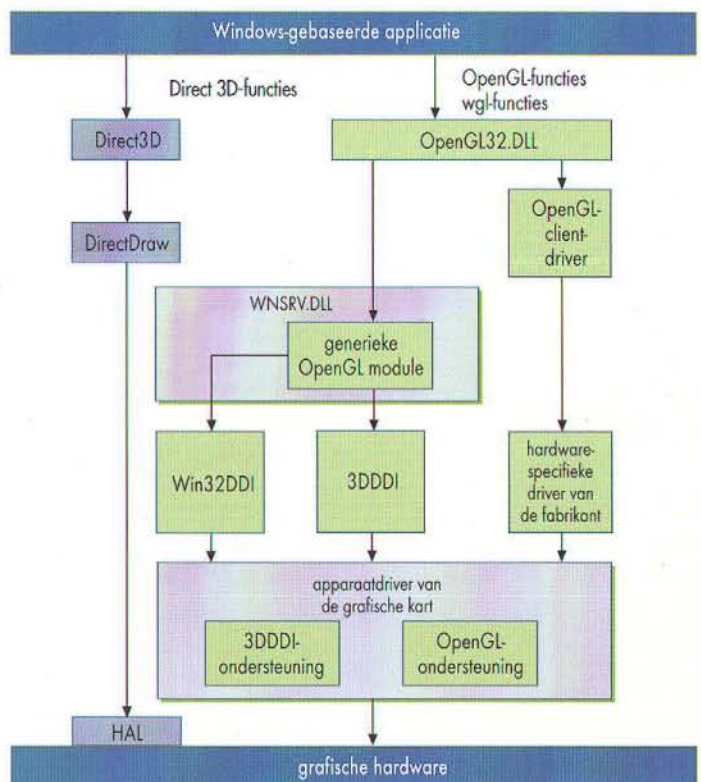
Pas dan begint de verwerking van de grafische gegevens. De programmeur maakt uit afzonderlijke objecten een virtuele wereld door regels vast te leggen die de positie van de objecten op ieder moment bepalen. Daar komen lichtbronnen bij, die de scenerie met licht en schaduw verlevendigen. Terwijl statische lichten als objecten gemodelleerd kunnen worden, worden dynamische lichtbronnen door het programma gecontroleerd.

Nadat de geometrische vormen en het samenspel van licht,

schaduw en texturen vaststaan, moet het zichtbereik gedefinieerd worden. Het komt slechts uiterst zelden voor dat de kijker de hele 3D-wereld op het beeldscherm kan bekijken. Meestal ziet hij slechts een deel van de totale ruimte, waarin hij zich interactief kan bewegen. Bewegingen in deze ruimte betekenen voor het programma niets anders dan een verandering van het zichtbereik. Met behulp van speciale algoritmen wordt berekend of objecten zich binnen of buiten het zichtveld bevinden. Als ze slechts deels binnen het zichtbare bereik liggen, moeten ze op de scheidingsvlakken worden afgesneden. Voor dit als clipping aangeduide proces is overigens veel rekentijd nodig.

### Projectie

Hiermee is in principe bekend, wat er op het beeldscherm te zien moet zijn. Het blikveld is echter nog steeds driedimensionaal, het beeldscherm (helaas) niet. Dan volgt de laatste fase, voordat alle relevante, dus zichtbare, punten van de virtuele wereld op het beeldscherm

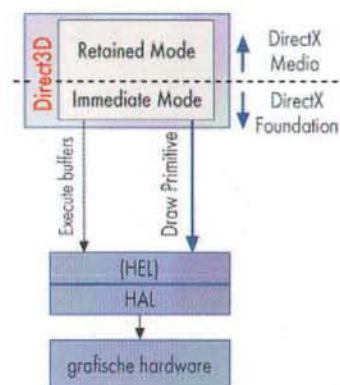


**De driverstructuur van Direct3D en OpenGL onder Windows.** Terwijl Direct3D de hardware direct benadert, moeten OpenGL-drivers een aantal omwegen op de koop toenemen – vooral de links weergegeven ICD-drivervariant.



verschijnen: de projectie. Voor het projecteren op het beeldscherm zijn verschillende projectie-algoritmen bekend [1]. Hiervan biedt de perspectivische projectie de meest realistische weergave, omdat hij rekening houdt met het feit dat de grootte van een object verandert naarmate het zich dichterbij of verder weg bevindt. Na deze projectie staat ergens in het geheugen een tweedimensionale matrix, waarvan ieder element overeenkomt met een pixel op het beeldscherm en diens kleur beschrijft.

De hier genoemde stappen



**Direct3D kan worden onderverdeeld in de comfortabele Retained Mode en de Immediate Mode.**

voor het aanmaken van 3D-graphics geven slechts een grof overzicht. Met de beschrijving van de concrete implementatie inclusief de daarbij gebruikte algoritmes kun je gemakkelijk enkele boeken vullen [1, 2].

## Animatie

Ondanks alle inspanningen is het systeem nog steeds volledig statisch. De illusie van beweging ontstaat pas doordat het programma de posities en de ruimtelijke oriëntatie van de afzonderlijke objecten en met name van de kijker steeds opnieuw vaststelt, in een zichtbare 3D-scenerie verandert en de 2D-projectie daarvan wederom op het beeldscherm presenteert. Dit proces moet ook nog eens enige tientallen malen per seconde worden herhaald wil het lukken. Extra effecten, zoals veranderende objecten – een deur die opengaat, een getroffen doel dat explodeert – vereisen

een aparte behandeling.

Een implementatie van deze algoritmes wordt over het algemeen als 3D-engine aangeduid. De ontwikkeling van zo'n 3D-engine kan jaren duren, maar ook zoals bij Quake en Descent een stempel op hele spelgeneraties drukken.

Voor een gedetailleerd overzicht van computergraphics kunnen we je twee boeken aanraden: 'Computer Graphics: Principles and Practice' [1] geldt nog steeds als de 'bijbel' van de computergraphics en 'Advanced Animation and Rendering Techniques: Theory and Practice' [2] is een fantastisch boek over animatie. Helaas zijn beide boeken alleen in het Engels verkrijgbaar en zijn ze zeker geen lichte kost.

## Bibliotheken

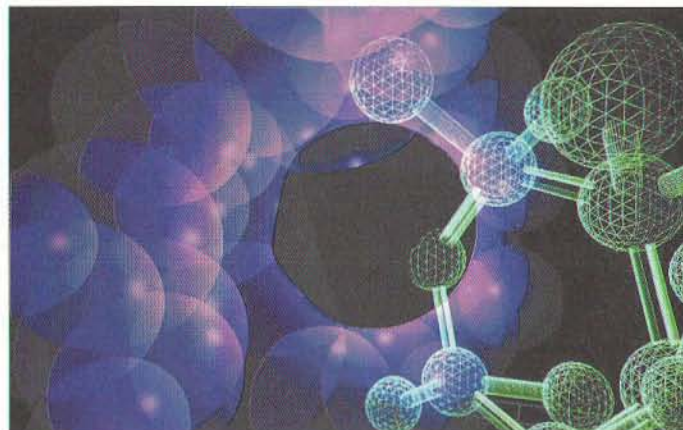
Natuurlijk hoeven de ontwikkelaars van een 3D-programma niet meer elk pixel afzonderlijk te berekenen. Een groot gedeelte van de mathematische bewerkingen wordt inmiddels door grafische bibliotheken uitgevoerd. De ontwikkelaar hoeft hun functies 'alleen nog maar' met polygonen, lichtbronnen, texturen en hun coördinaten te voeren, het zicht te definiëren en enkele andere kleinere instellingen te doen. De rest wordt door de bibliotheek afgehandeld.

Bovendien hoeft de programmeur zich er niet om te bekommeren welke hardware aanwezig is op het systeem waarop zijn programma op dat moment loopt. Ook dit is de taak van de grafische bibliotheek, die dan de features van de geïnstalleerde 3D-hardware zo optimaal mogelijk gebruikt en er veel taken aan delegeert. In het ergste geval moet de grafische bibliotheek alles zelf afhandelen.

## 3D direct

De twee bibliotheken voor 3D-graphics waarop momenteel bijna alle 3D-programma's inclusief de moderne actiespellen gebaseerd zijn, zijn OpenGL en Direct3D.

Direct3D is onderdeel van het DirectX-pakket van Microsoft, dat inmiddels in versie 7 wordt aangeboden, hoewel het pas in 1995 op de (computer-) wereld kwam. Direct3D wordt



**OpenGL is een uitblinker op het gebied van technisch/wetenschappelijke 3D-applicaties. Hier een iridium-koolstof-verbinding, die met Visualize ([www.compbio.net](http://www.compbio.net)) werd aangemaakt.**

sinds DirectX V2.0 al meegeleverd en volgt net als alle DirectX-componenten de filosofie buiten het besturingssysteem om zo direct mogelijk op de grafische hardware toe te grijpen.

## Toegang zonder omweg

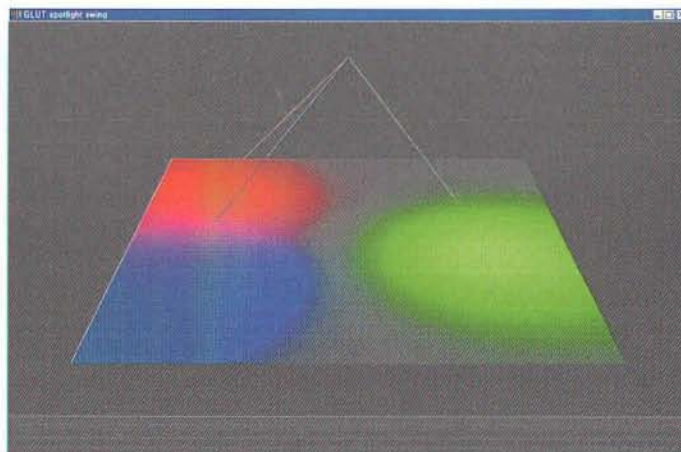
Op deze wijze omzeilt DirectX lagen drivers met een 'remeffect' en versnelt de grafische weergave. Het zijn echter alleen de besturingssystemen Windows 95 en 98 die DirectX ondersteunen. Bij Windows NT heeft Microsoft vanwege de andere interne structuur problemen met het implementeren van de DirectX-concepten. Zo is de NT-ondersteuning bij een versie blijven hangen die niet echt geschikt is voor het gebruik van Direct3D. Verder is het natuurlijk een principiële vraag of een server-besturingssysteem, waarop bijvoorbeeld een voor het

bedrijf uiterst belangrijke database loopt, daadwerkelijk ieder programma toe mag staan de hardware direct te benaderen.

Met het verschijnen van Windows 2000 hoeven we ons deze vraag echter niet meer te stellen, omdat deze versie de features van NT en Windows 98 verenigt en hierdoor de volledige DirectX-functionaliteit moet bieden.

Voor de ontwikkelaar gaat het bij Direct3D om twee COM-objecten, die met de rest van de DirectX-COM-objecten kunnen en moeten communiceren. Een van de objecten representeert de zogenaamde immediate mode, de andere de retained mode.

De retained mode van Direct3D is zeg maar de 'comfortmodus' en biedt meer dan 30 interfaces en in totaal meer dan 400 methoden. De ontwikkelaar kan hiermee op een heel abstract niveau met zijn 3D-wereld



**De spotlight-demo van GLUT 3.7. demonstreert hier het gebruik van lichtbronnen onder OpenGL.**



werken. Hij kan bijvoorbeeld complete scènes construeren, animatiesequenties definiëren, virtuele camera's definiëren, licht en schaduw positioneren enzovoorts, zonder zich al te veel met het beheer van al deze zaken te moeten bezighouden.

De retained mode is gebaseerd op de immediate mode, die zogezegd het low level niveau vormt. Dit COM-object omvat 'slechts' negen interfaces, die zo'n 100 methodes aanbieden. Met de immediate mode krijgt de ontwikkelaar een directere toegang tot de hardware, maar moet daarvoor ook meer met de hand doen.

Zo bestaan er in de immediate mode geen abstracte objecttypen maar alleen simpele typen als polygonen, lijnen of punten, die de ontwikkelaar zelf moet

```
glBegin(GL_TRIANGLES)
glColor(0.0, 1.0, 0.0);
glVertex3f(0.0, 0.0, 0.0);
glVertex3f(0.5, 1.0, 0.0);
glVertex3f(1.0, 0.0, 0.0);
glEnd();
```

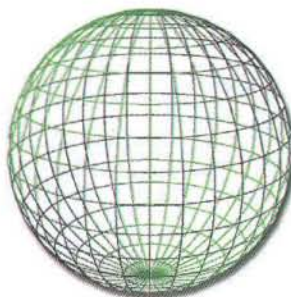
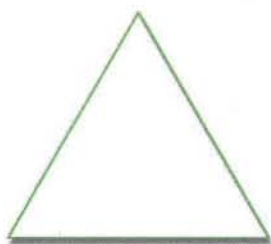
**Deze simpele constructie van een primitieve in OpenGL maakt een groene driehoek aan.**

organiseren. Textuurcoördinaten moet hij zelfstandig berekenen en aanzichten en lichtbronnen op relatief complexe wijze definiëren.

### 3D comfortabel of efficiënt

De retained mode is met name geschikt voor ontwikkelaars die zich voor het eerst met grafisch programmeren gaan bezighouden en dus min of meer bij 'nul' moeten beginnen. Met de comfortabele methoden behaal je relatief snel presentabele resultaten. Anderzijds zul je vrij snel de vastgelegde structuren als hinderlijk ervaren omdat ze niet meer flexibel genoeg zijn.

3D-professionals zullen eerder de immediate mode gebruiken. Naar deze mode kun je ook relatief gemakkelijk bestaande 3D-engines ombouwen. Bovendien biedt hij voldoende flexibiliteit, omdat hier werkelijk alleen het hoognodige aan 3D-functies wordt geboden en de



**Primitieven in OpenGL: de driehoek komt overeen met de constructie van een primitieve in het kader. De bol bevat al 482 knopen, de legendarische Utah Teapot zelfs meer dan 2000 vertices.**

ontwikkelaar de rest sowieso zelf moet afhandelen. Omdat de immediate mode veel over de fundamentele werkwijze van Direct3D verraaft, zullen we er nog wat verder op in gaan.

### Anachronisme

In Direct3D zit nog steeds een mechanisme met de naam execute buffer, dat nog afkomstig is uit de oerversie van Direct3D. Het geldt tegenwoordig terecht als anachronisme. Maar tot en met DirectX 3.x was dit de enige manier om met de grafische hardware te communiceren en de grafische gegevens in een hapklaar formaat aan de grafische pipeline te voeren.

Om execute buffers zinvol te kunnen gebruiken heb je om te beginnen een werkblad nodig waarop de graphics uiteindelijk worden weergegeven. Via de DirectDraw-methode *IDirectDraw[n]::CreateSurface* die het eigenlijke beeldgeheugen reserveert kom je in het bezit van zo'n werkblad. Hierop roep je *QueryInterface()* aan, waarna je het eigenlijke immediate mode COM-object *IDirect3DDevice* teruggeleverd krijgt.

Diens methode *CreateExecuteBuffers()* levert tenslotte een geheugenbereik, waarin het programma 3D-gegevens in de vorm van opcodes opslaat. Zoals je ziet is het nogal een complex 'gehengel', dat in de

praktijk nog veel onoverzichtelijker verloopt.

Opcodes lijken in principe op de machinetaal van een processor, alleen is de complexiteit van de opcodes en vooral van de operanden een stuk groter. Een opcode kan meerdere operanden hebben, die naar gelang het type verschillend worden geëvalueerd.

Een opcode komt bijvoorbeeld overeen met de instructie voor een matrixvermenigvuldiging gevolgd door de matrices als operanden. Behalve de functionele opcodes bestaan er ook nog opcodes die voor de control flow dienen. Op die manier wordt er een programma in de execute buffer gedefinieerd.

Een aanroep van de *IDirect3DDevice*-methode *Execute()* geeft deze opcodes aan de Hardware Abstraction respectievelijk Emulation Layer (HAL/HEL), die ze analyseert en in instructies voor de hardware of de software-emulatie omzet. Afsluitend wordt het berekende resultaat in het van tevoren gereserveerde beeldgeheugen weergegeven.

De execute buffers lijken op het eerste gezicht een logisch concept te zijn, dat lijkt op de display-lijsten van OpenGL, waar we later nog verder op in zullen gaan. Het venijn zit 'm echter in de details. De buffers moeten gedefinieerd en gealloceerd worden, verder is alleen

al het bepalen van de noodzakelijke grootte van de buffer bijzonder gecompliceerd. De opcodes zijn onoverzichtelijk van opzet en de operanden meestal complexe structuren die wederom het intuïtief programmeren storen.

### Opstand van de ontwikkelaars

De noodzakelijke programmacode voor het aanmaken en beheren van de buffers is vrij omvangrijk, wordt heel snel onoverzichtelijk en laat zich bovendien heel moeilijk debuggen. Het gebruik van deze buffers kost de ontwikkelaars dan ook waardevolle tijd en maakt de code tot overmaat van ramp ook nog eens foutgevoeliger.

Deze minpunten brengen met name de professionele spelontwikkelaars tot razernij; de bibliotheek was nota bene ontwikkeld om hun werk te vergemakkelijken en om het Windows-platform aantrekkelijk te maken. Onder leiding van gerenommeerde ontwikkelaars als John Carmack en Brian Hook van id Software werden er petities tegen Direct3D opgesteld en naar een alternatief met een betere programmeerinterface gezocht. Hierdoor kwamen vele ontwikkelaars bij OpenGL terecht.



**De theepot uit Utah, gerenderd met verschillende shadingalgorithmen: traditioneel, met Gouraud- en met Phong-shading.**



## DrawPrimitive

Microsoft reageerde na enig aarzelen op de kritiek en integreerde in de opvolgende DirectX-versie 5.0 de zogenaamde DrawPrimitive-modus. (Versie 4 werd maar meteen helemaal overgeslagen). Tegenwoordig wordt zelfs in Microsofts DirectX-tutorials de tip gegeven alleen een beroep op execute buffers te doen voor het hergebruik van al bestaande code of

wordt de programmacode met DrawPrimitive duidelijk slanker, overzichtelijker en daardoor in de meeste gevallen zeker efficiënter. De constructie van primitieven met DrawPrimitive lijkt overigens sterk op de methodiek van OpenGL, waar het gebruik van primitieven het centrale element bij de aanmaak van graphics is. Ook de functieomvang van Direct3D doet niet onder voor die van OpenGL.



De ontwikkelaar geeft met textures vorm aan de oppervlakken van zijn 3D-objecten. De bibliotheek is voor de geometrisch juiste weergave verantwoordelijk.

knowhow. Met name diegenen die met DirectX beginnen doen er verstandig aan DrawPrimitive te gebruiken.

Met behulp van een compleet nieuwe interface die de naam *IDirect3DDevice3* draagt, staat DrawPrimitive het gebruik en de constructie van verschillende grafische primitieven uit punten, lijnen en polygonen toe. Na de aanroep van *IDirect3DDevice3::BeginScene* kan de ontwikkelaar methode-aanroepen klaarzetten die afzonderlijke polygonen of samengestelde objecten renderen. Deze methoden accepteren losse coördinaten of hele lijsten van meerdere eenvoudige 3D-objecten als parameters. Aansluitend signaleert een *EndScene()* het einde van dit proces.

De ontwikkelaar moet echter nog steeds eerst met DirectDraw beeldgeheugen reserveren, zodat je de aanvaring met DirectDraw nog steeds niet gespaard blijft. In ieder geval

## OpenGL

OpenGL staat voor Open Graphics Library en volgt dezelfde hoofdgedachte als Direct3D: de bibliotheek moet de ontwikkeling van 3D-grafische programma's makkelijker maken. Maar anders dan bij het pakket van Microsoft ligt de focus van OpenGL niet zo zeer op de computerspelontwikkeling, maar op de professionele toepassingsgebieden van 3D-computergraphics zoals computerondersteund ontwerp (CAD). OpenGL is afkomstig van de software-afdeling van Silicon Graphics (SGI), sinds jaren bekend om zijn high-end grafische werkstations.

Silicon Graphics ontwikkelde destijds voor zijn eigen machines een 3D-ontwikkelingsomgeving met de naam IrisGL (afgeleid van de naam van het eigen besturingssysteem 'Irix' van de SGI-machines), die al in de jaren 80 werd ingezet. De

verantwoordelijken bij Silicon Graphics herkenden het potentieel van hun grafische bibliotheek en zo werd midden 1992 tenslotte OpenGL V1.0 een open grafische standaard. Deze standaard wordt niet meer door SGI beheerd, maar door een onafhankelijke commissie met de naam Architecture Review Board (ARB).

Versie 1.1 die nog steeds als de de facto standaard geldt, volgde in 1995. Sinds midden 1998 bestaat er een specificatie voor OpenGL 1.2, waarvoor inmiddels de eerste drivers verschijnen en die waarschijnlijk binnenkort versie 1.1 zal aflossen. Uit dit tijdsverloop blijkt wel dat het onderhoud en de ontwikkeling van de OpenGL-bibliotheek heel wat langzamer en minder hectisch verloopt dan bij DirectX het geval is. Hierdoor wordt anderzijds de indruk gewekt dat OpenGL wel eens te langzaam op de snelle hardware-ontwikkeling zou kunnen reageren. Als we echter een blik op de architectuur van OpenGL werpen, wordt duidelijk dat dit niet het geval is.

Opmerkelijke eigenschappen van OpenGL, die ook de nieuwste versies nog kenmerken, zijn de platformonafhankelijkheid van de bibliotheek en de client/server-architectuur.

Het gebruik van OpenGL voor het ontwikkelen van programma's met 3D-graphics is niet tot Windows beperkt. De 3D-bibliotheek is voor talrijke platforms als Unix, Linux,

OS/2, MacOS, BeOS, AmigaOS en Windows NT/95/98 beschikbaar.

Terwijl Windows NT al sinds versie 3.5 OpenGL-ondersteuning biedt, werd Windows 95 in eerste instantie zonder OpenGL-drivers afgeleverd. Sinds Windows 95 OEM SR2 (ook bekend als Windows95b) is ook hier OpenGL in versie 1.1 van de partij. Bij oudere Windows-95-versies kan versie 1.1 achteraf worden geïnstalleerd.

Naast de officiële OpenGL-implementaties bestaan er echter ook verschillende uitstekende 'nabootsing' van OpenGL-systemen (zie kader 'MESA'), die in de meeste gevallen nauwelijks onderdoen voor de officiële versies of zelfs nog krachtiger zijn.

## Client/server

OpenGL is op een client/server-architectuur gebaseerd. Dat wil zeggen dat clients bijvoorbeeld bepaalde taken aan een speciaal daartoe uitgeruste server kunnen geven, welke vervolgens de noodzakelijke berekeningen uitvoert en de resultaten aan de clients teruglevert.

Zo kun je rekenintensieve taken aan een centraal systeem als een high-end server of een render-farm uitbesteden. De client-computer dient alleen voor de weergave en verwerkt de gebruikersinvoer, die dan wordt doorgegeven. Bij deze architectuur hoeft niet iedere 3D-

## Direct3D: overzicht van immediate mode

De immediate mode van Direct3D bestaat in principe uit de volgende COM-interfaces:

**IDirect3D3:** root-interface, via welke de andere interfaces bereikt kunnen worden

**IDirect3DDevice:** 3D-device voor het programmeren met execute buffers

**IDirect3DDevice3:** 3D-device voor het programmeren met DrawPrimitive

**IDirect3DLight:** interface voor het werken met lichtbronnen

**IDirect3DMaterial3:** interface voor oppervlaktebewerking

**IDirect3DTexture2:** interface voor het werken met texturen

**IDirect3DVertexBuffer:** interface voor vertex buffers

**IDirect3DViewport3:** interface voor de definitie van de viewport

**IDirect3DExecuteBuffer:** interface voor execute buffers





**3D-spellen zijn het domein van Direct3D: hier demonstreert Microsoft Flight Simulator de indrukwekkende details van moderne spellen.**

werkplek de noodzakelijke rekenkracht in huis te hebben om hoogwaardige 3D-graphics voldoende snel te kunnen berekenen. Als je meer rekenkracht nodig hebt dan de client kan leveren, hoeft je alleen maar een krachtigere server te gebruiken. Dit client/server-model is duidelijk op de professionele markt georiënteerd, waar ook de schaalbaarheid een grote rol speelt.

## OpenGL-kern

Als je de functieomvang van OpenGL met die van Direct3D

vergelijkt, komt die ongeveer met die van de immediate mode van de D3D-bibliotheek overeen. Het is een lowlevel-bibliotheek die dicht bij de (grafische) hardware ligt. Complexe hulpfuncties of zelfs voorgedefinieerde primitieven bestaan alleen in aanzet.

OpenGL is procedureel van opzet en beschikt afhankelijk van de specificatie over 120 (V1.0) tot 200 (V1.2) basisfuncties. Dat OpenGL niet objectgeoriënteerd is opgezet ligt enerzijds aan de stand van de ontwikkeling uit die tijd, in 1992 was objectgeoriënteerd

ontwikkelen nog niet zo populair als nu. Anderzijds stond bij het ontwerp de grafische performance op de voorgrond en objectgeoriënteerde programmeertalen hadden – zo vond men toen in ieder geval – te veel systeemperformance nodig voor pure beheerstaken. Toch bestaan er natuurlijk mogelijkheden OpenGL ook in objectgeoriënteerde talen te gebruiken.

De OpenGL-functies kunnen worden onderverdeeld in twee categorieën die onafhankelijk van elkaar kunnen worden gebruikt: de kernfuncties met 'gl' voor de functienaam geplakt en de hulpfuncties die het prefix 'glu' hebben. De kernfuncties beperken zich uitsluitend tot de renderfuncties, dat wil zeggen functies die direct door de grafische pipeline worden verwerkt (zie het plaatje onder aan deze pagina).

Er bestaan echter een groot aantal functies die niet direct van de pipeline afhankelijk zijn, maar in bijna ieder 3D-programma voorkomen. Die vind je in de hulpfuncties van OpenGL. Hiermee kan de ontwikkelaar texturen manipuleren of berekenen en primitieven zoals kogels en cilinders aanmaken. Bovendien ondersteunen de hulproutines ook NURBS-curven en -vlakken.

Zowel de kern- als de hulpfuncties zijn onderdeel van ie-

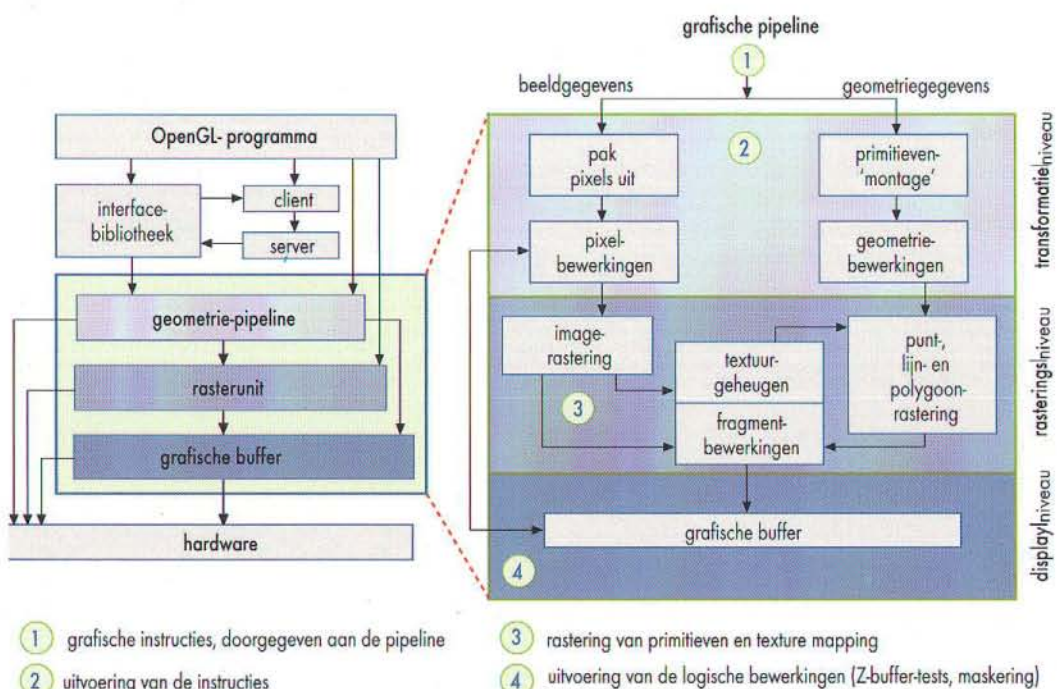
dere OpenGL-implementatie, waarbij de hulpfuncties intern op de basisfuncties gebaseerd zijn en hiermee volledig geschikt blijven voor de pipeline.

Behalve dit basissysteem heeft het ARB een specificatie voor extensies gedefinieerd. Dankzij extensies kunnen hardwarefabrikanten enerzijds specifieke aanpassingen aan de eigen grafische hardware toevoegen, anderzijds zijn de uitbreidingen nodig om de verbinding met het besturingssysteem op te bouwen.

Vanwege de platformafhankelijke architectuur kan OpenGL zelfs niet met de elementen van het besturingssysteem communiceren, die speciale systeemresources beheren (zie kader over MESA en GLUT). Maar aangezien ieder programma toetsenbord- of muisinvoer nodig heeft en zijn uitvoer in een venster moet weergeven, bevat ieder OpenGL-systeem uitbreidingen die dit mogelijk maken. Bij het X Window Systeem wordt dit bijvoorbeeld door de XGL-extensie gerealiseerd, onder Windows door de WGL-extensie. Hierdoor blijft de kern van OpenGL platformafhankelijk en porteerbaar, de extensies zorgen voor de noodzakelijke systeemkoppeling.

We willen wel even vermelden dat de OpenGL-standaard alleen de interface voor zulke extensies definieert, maar niet hun structuur en functieomvang vastlegt. Ze horen daardoor niet tot de specificatie zelf. Als de ontwikkelaar wil weten welke extensies er op het systeem geïnstalleerd zijn, moet hij dit met de OpenGL-functie *glGetString()* opvragen.

Behalve de systeemkoppeling kunnen op deze manier ook speciale hardware-features worden geïntegreerd. Zo gebruiken inmiddels veel programma's de zogenaamde multitexture-extensie. Hierdoor kan bijvoorbeeld een speciaal feature van de huidige 3D grafische hardware worden gebruikt: voor een triangle meerdere texturen en textuurcoördinaten opgeven.



**Een OpenGL-programma communiceert ofwel direct of via het client/server-mechanisme met de driver.**



Meer informatie over de extensies vind je onder <http://www.opengl.org/Documentation/Extensions.html>

## De State Machine

De werkwijze van OpenGL komt overeen met die van een eindige automaat, vergelijkbaar met een complexe machine die over talrijke schakelaars beschikt of bijvoorbeeld een processor met een enorm aantal registers.

De toestand wordt door meer dan 250 verschillende 'schakelaars' vastgelegd, waarvan de belangrijkste met de functies *glEnable()* en *glDisable()* in- en uitgeschakeld kunnen worden. Eenmaal in een bepaalde toestand gezet, blijft deze behouden totdat de bijbehorende variabele opnieuw wordt veranderd. De status van de variabelen kan met behulp van *glIsEnabled()* worden uitgelezen. De variabele `GL_CLIP_PLANE<i>` bepaalt bijvoorbeeld of de actuele scenerie op het gebruikersgedefinieerde clipping-niveau *i* wordt afgesneden of niet. Van iedere OpenGL-basisfunctie bestaan over het alge-

meen meerdere typen, die alleen in aantal en type van hun parameters van elkaar verschillen. *glVertex3f()* verwacht bijvoorbeeld de coördinaten van een vertex als drie waarden van het type float, *glVertex3dv()* heeft drie double-waarden nodig, als pointer naar een bijbehorende array ('v' staat voor vector). Beide behoren echter tot dezelfde functieklasse, die voor de definitie van een knooppunt in de ruimte dient. De klasse op zich wordt binnen de specificatie door *glVertex\*()* beschreven.

## Primitieven

Grafische gegevens worden bij OpenGL vastgelegd in primitieven die uit aanroepen van kernfuncties zoals *glVertex\*()*, *glNormal\*()*, *glTexCoord\*()*, *glColor\*()* bestaan. Deze leggen eigenschappen als positie, oriëntatie, vorm, kleur, textuur en dergelijke vast. De vorm van een primitieve kan hierbij uiteenlopen van eenvoudige lijnen of driehoeken tot en met complexe objecten zoals de legendarische Utah Teapot (zie plaatje op p.159).

Alle functies, die tussen de functie-aanroepen *glBegin()* en

*glEnd()* staan, definiëren een primitieve. Het type daarvan wordt door een parameter van *glBegin()* vastgelegd. Omdat primitieven ook samengesteld kunnen zijn uit andere primitieven, kan de complexiteit van zulke eenheden stap voor stap worden verhoogd. Dit primitie-

ven-concept was medebepalend voor de ontwikkeling van Microsofts DrawPrimitive-interface.

## Display-lijsten

Display-lijsten bestaan omdat de meeste objecten van een 3D-



De vrij toegankelijke DirectX-SDK biedt van huis uit talrijke DirectX3D-demo's inclusief broncode zoals bijvoorbeeld deze 'tunnel'-demo. De algemene documentatie bij DirectX3D laat overigens nog steeds te wensen over.

## Het Component Object Model

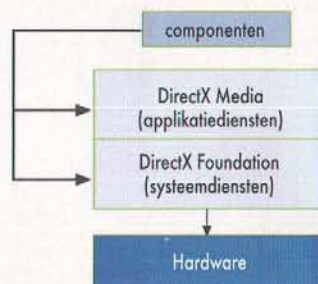
Het DirectX-pakket van Microsoft is volledig op COM-objekten gebaseerd. Het Component Object Model (COM) vertegenwoordigt een ontwikkelingsmodel van Microsoft, waarbij software uit modulaire eenheden bestaat, de componenten, die onafhankelijk van elkaar kunnen werken en met bijbehorende interfaces met elkaar communiceren.

Componenten kunnen met een Black Box worden vergeleken, die via de interfaces de noodzakelijke informatie krijgen en het gewenste resultaat aan de ontwikkelaar leveren zonder dat hij tot in de details hoeft te weten hoe de componenten intern werken. Als een programma een specifieke component wil benaderen, bijvoorbeeld het DirectDraw COM-object, dan wordt dit object tijdens de looptijd aan het programma gebonden dat

van deze component gebruik wil maken.

Via een gestandaardiseerde interface met de naam *IUnknown*, waarover alle componenten door overerving beschikken, kan een programma de overige interfaces van de componenten vaststellen en gebruiken. Dit gebeurt met een door de functie *IUnknown::QueryInterface* geleverde pointer naar de desbetreffende interface, waarmee je dan wederom functies van de interface zelf kunt aanroepen.

De functies van een interface worden, refererend aan de objectgeoriënteerde nomenclatuur, als methoden aangeduid. Als een nieuwe interface een oudere vervangt, dan wordt die niet overschreven maar van een lopend nummer voorzien. Alleen de allereerste interface heeft geen nummer. De



**Microsofts DirectX-architectuur: de Foundation omvat diensten als DirectDraw en DirectX3D. Hierop bouwen applicatiediensten als DirectX3D Retained en DirectAnimation. De componenten zijn complexe multimedia-applicaties zoals bijvoorbeeld de MediaPlayer.**

nieuwe interface erft in de regel de eigenschappen van de voorganger en breidt deze met

de nieuwe eigenschappen uit, of vervangt de oude eigenschappen door nieuwe. Om een categorie interfaces eenvoudig te beschrijven, wordt de schrijfwijze `<interface> [n]::methodenam` gebruikt.

*IDirect3DDevice[n]::BeginScene* zou dan niet alleen voor de eerste interface *IDirectDraw::BeginScene* maar ook voor de huidige interface *IDirectDraw3::BeginScene* kunnen staan. Alles bij elkaar opgeteld een helder en modulier concept, dat de ontwikkeling een stuk gemakkelijker kan maken. De ontwikkelaar moet er echter ook wel behoorlijk wat voor beheren; hij kan hierdoor de programmacode al vrij snel opblazen. Informatie over het COM objectmodel vind je onder andere op Microsofts ontwikkelaarspagina's ([msdn.microsoft.com](http://msdn.microsoft.com)).



scenerie gedurende het programma niet veranderen en het dus verspilling zou zijn deze steeds opnieuw uit primitieven te construeren en aansluitend naar de verantwoordelijke hardware te sturen.

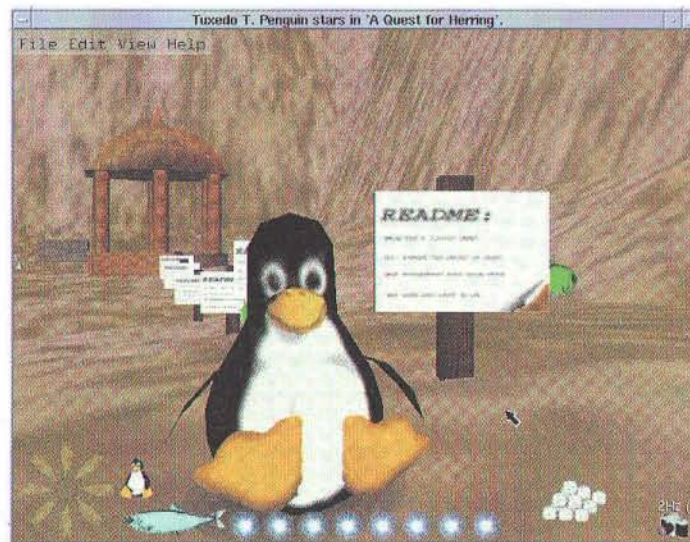
Bij hun definitie komen *glNewList()* en *glEndList()* op de plaats van *glBegin()* en *glEnd()*. Daartussen definieert de ontwikkelaar een soort grafische primitieve, die hij tijdens de loop van het programma niet meer kan veranderen. Daar staat tegenover dat de grafische hardware de mogelijkheid krijgt deze primitieven geoptimaliseerd en vooral als blok te bewerken. Zo zou de grafische hardware de display-lijst bijvoorbeeld in een geometriecache kunnen opslaan voor een snellere benadering of de gegevens over meerdere interne pipelines kunnen verdelen, zodat deze parallel worden verwerkt.

Grafische hardware met meerdere pipelines is geen uitzondering meer.

Display-lijsten kunnen ook weer in andere display-lijsten worden genest en ook in traditionele primitieven worden gebruikt. Bij de juiste modellering kunnen de eenvoudige display-lijsten op vele plaatsen worden hergebruikt. Dat bespaart niet alleen ontwikkelingstijd, maar levert vaak ook een hogere grafische performance op. Maak als dat enigszins kan dus gebruik van display-lijsten en gebruik traditionele primitieven alleen voor objecten die werkelijk veranderen.

### Texture mapping

Het werken met texturen is een centraal element in ieder 3D-programma. In OpenGL krijgt iedere textuur in eerste instantie een naam en vaste para-



In tegenstelling tot Direct3D is OpenGL ook geschikt voor Linux. Het OpenSource-spel 'Tux - A Quest for Herring' van Steve en Oliver Baker demonstreert het gebruik van GLUT en MESA onder Linux.

## Driverchaos

Windows 95/98/NT wikkelt alle OpenGL-benaderingen met de DLL's OpenGL32.DLL en GLU32.DLL af. Deze DLL's implementeren de OpenGL-specificatie voor het systeem. Om hardwareversnelling te kunnen gebruiken moet het systeem drivers voor de desbetreffende kaart hebben.

Windows biedt twee modellen voor de ontwikkeling van OpenGL-drivers aan: ICD-drivers en MCD-drivers. ICD staat voor Installable Client Driver en dit duidt een concept aan om de driver optimaal in te bedden (en wel in de Windows Graphics Device Interface (GDI)), hierbij rekening houdend met alle resources. De driver die door SGI in de Windows-'steentijd' als testversie werd ontwikkeld gebruikt dit concept. Microsoft nam het werk over en modificeerde de versie voor Windows NT.

Ontwikkelaars krijgen met de Device Driver Kit (DDK) een complete ICD-kit, die de gehele functionaliteit van de OpenGL-pipeline afdekt. Deze kan de driverontwikkelaar beetje bij beetje aan zijn hard-

ware aanpassen en zo de delen die niet versneld moeten worden of niet versneld kunnen worden, in software laten.

Behalve ICD bestaat er een afgeslankt concept, de Mini Client Driver – niet te verwarren met de MiniGL-driver, waar we later nog op in zullen gaan. Dit model maakt een snellere ontwikkeling van de drivers mogelijk, maar deze zijn minder flexibel. Ze ondersteunen geen extensies, wat vandaag de dag toch een grote rol speelt. Het laatste is zeker de reden waarom de MCD-drivers nog maar nauwelijks een rol spelen. In ieder geval werken alleen ICD- en MCD-drivers correct volgens de richtlijnen voor ontwikkelaars van Microsoft en hebben een kans op Redmonds zegen.

De verdere methoden voor het ontwikkelen van OpenGL-drivers vallen eerder in de categorie 'brute force'-programmeren: je ontwikkelt de OpenGL-DLL helemaal opnieuw en optimaliseert daarmee de bijbehorende routines voor de eigen hardware. Zo'n driver kan absoluut de volledi-

ge OpenGL-functionaliteit hebben en toch niet ICD-conform zijn. Zo zijn de OpenGL-drivers voor de Voodoo en Voodoo2 grafische kaarten bijvoorbeeld volledige OpenGL-implementaties, maar niet ICD-conform.

Dat ligt aan het feit dat het ICD-model de implementatie van de Windows OpenGL extensie WGL behelst, die voor de inbedding van OpenGL in de Windows-vensteromgeving zorgt. Maar omdat de eerste Voodoo-kaarten slechts add-on-kaarten waren die niet met de eigenlijke grafische kaart en het venstersysteem samenwerkten, kon 3Dfx deze extensie om technische redenen niet ondersteunen.

Behalve de volledige OpenGL-drivers bestaat er nog een laatste soort drivers, de MiniGL-drivers, die vooral voor spellen als QuakeGL en Quake2 worden gebruikt. Deze bevatten slechts een subset van de OpenGL-functies: uitsluitend de functies die ook door de hardware worden ondersteund. Het gebruik van niet geïmplementeerde functies

leidt onvermijdelijk tot een systeemcrash, reden waarom met deze drivers voorzichtig omgesprongen moet worden. Informatie over de verschillende drivertypen vind je bijvoorbeeld onder [www.wksoftware.com/publications/mcd\\_iced.html](http://www.wksoftware.com/publications/mcd_iced.html).

Alle hier voorgestelde drivertypen manifesteren zich in ieder geval in de DLL's 'OPENGL32.DLL' en 'GLU32.DLL', die in de regel in de Windows-systeemdirectory zitten. Vanwege de identieke namen zijn de verschillende drivers vaak alleen aan de hand van de grootte van de driver of door een geprogrammeerde opvraag van de versie van elkaar te onderscheiden.

Het GLSetup-project wil de driverchaos voorkomen die kan ontstaan als applicaties nieuwe drivers installeren die misschien niet bij de geïnstalleerde hardware passen. Het programma stelt vast welke hardware er in het systeem zit en installeert dan de correcte OpenGL-drivers ([www.glsetup.com](http://www.glsetup.com)).



meters. Binnen een primitieve activeer je dan telkens een bepaalde textuur. Dat heeft tot gevolg dat alle verdere textuurbewerkingen, zoals het vastleggen van coördinaten, betrekking hebben op deze textuur. Dat klinkt in eerste instantie misschien wat omslachtig, maar is in de praktijk uiterst flexibel en efficiënt.

Als je de virtuele wereld tenslotte gedefinieerd hebt en alle objecten geplaatst, bepaalt de positie van de virtuele camera het zicht. Het vastleggen ervan verloopt ofwel via de vrij comfortabele functie *gluLookAt()* of door het gebruik van transfor-

matrices, wat de algemene methode is om aanzichten te definiëren. OpenGL beschikt over voorgedefinieerde matrices en een flexibele matrix-stack, die de ontwikkelaar ook op dit vlak goed ondersteunt.

OpenGL behandelt lichtbronnen als objecten, daarom verloopt de positionering equivalent daaraan (afgezien van enkele speciale parameters zoals lichtkegelrichting of lichtkegelradius bij het spotlight).

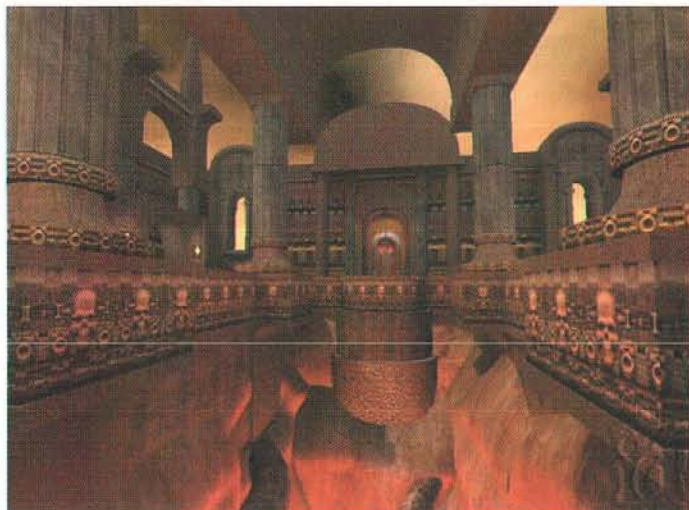
### De renderpipeline

Na de bijbehorende functie-

## OpenGL als open standaard

Een open standaard wordt niet alleen door bekende interfaces gekenmerkt, maar ook door de mogelijkheid aan de ontwikkeling ervan deel te nemen. Voorwaarde is dat de controle niet in handen van een enkele onderneming ligt. Bij OpenGL heeft het Architecture Review Board (ARB) het laatste woord over de standaard en zijn verdere ontwikkeling. Het ARB stelt de spe-

cificaties op en beoordeelt de compatibiliteit van de verschillende drivers. Tot de leden horen onder andere SGI, DEC, IBM, Intel en Microsoft. De leden van het ARB komen vier keer in het jaar bij elkaar; deze bijeenkomsten zijn toegankelijk voor publiek. Wat er op de bijeenkomsten van het ARB werd besloten kun je ook op internet bekijken ([www.opengl.org](http://www.opengl.org)).



Ook Quake 3 Arena is weer op OpenGL gebaseerd en kan dus gemakkelijk naar Linux worden geporteerd.

matrices, wat de algemene methode is om aanzichten te definiëren. OpenGL beschikt over voorgedefinieerde matrices en een flexibele matrix-stack, die de ontwikkelaar ook op dit vlak goed ondersteunt.

### En het werd licht

Hoewel we hiermee bijna alle noodzakelijke punten op de lijst 'Hoe breng ik 3D-graphics op het beeldscherm' hebben besproken, bleef de monitor tot dusver zwart. Dat komt omdat er nog geen lichtbronnen zijn gedefinieerd.

De 'lichtschakelaar' van OpenGL zit in de plaatsing van lichtbronnen in de 3D-scène. OpenGL ondersteunt minstens acht van elkaar onafhankelijke lichtbronnen die naar believen gedefinieerd kunnen worden. Behalve de kleur als RGB-

aanroepen wordt OpenGL's renderpipeline ingezet. Hiervoor verdeelt de 3D-bibliotheek de gegevens die verwerkt moeten worden om te beginnen in beeld- en geometriegegevens, omdat deze in principe parallel verwerkt kunnen worden. Hardware-ondersteuning voor beide datatypen vind je op het moment echter alleen bij professionele grafische hardware.

Huidige 3D-hardware uit het lagere prijssegment versnelt alleen beeldgegevens, de verwerking van geometriegegevens moet nog steeds door de hoofdprocessor worden gedaan. Hier is veel rekentijd voor nodig, omdat hieronder complexe taken als clipping en projectie vallen. Maar daar zou met de volgende chipgeneratie, bijvoorbeeld met nVidia's NV10 en de GX4 van S3 wel eens ver-

andering in kunnen komen.

De rastereenheid bewerkt dan de gegevens voor het grafische geheugen. Hiervoor berekent die voor ieder (beeldscherm-) pixel een kleur, met inachtneming van de texturen. De berekening verloopt aan de hand van zogenaamde fragmenten, een soort abstract datatype voor pixels. Behalve de kleur bevat een fragment verdere gegevens die de definitieve kleur van de pixel beïnvloeden, zoals de waarde van het alphakanaal (doorzichtigheid) en van de Z-buffer (diepte-coördinaten). In de laatste stap volgt dan eindelijk de overdracht naar het bijbehorende beeldschermgeheugen.

### Moeilijke keuze?

Ontwikkelaars van 3D-software moeten een keuze maken tussen de twee bibliotheken Di-

rect3D en OpenGL, of ze nou willen of niet. Voor DirectX spreekt Microsofts focusering op de computerspellenmarkt en de daarmee verbonden snelle doorontwikkeling van DirectX. Je kunt er met een gerust hart van uit gaan dat er op tijd DirectX-drivers voor de modernste hardware zullen worden aangeboden – in ieder geval als het om consumer-hardware gaat. Geen enkele hardwarefabrikant in dit segment kan het zich permitteren geen up to date DirectX-drivers voor zijn kaarten aan te bieden.

Bovendien bestaat DirectX uit talrijke ontwikkelingspakketten, die ook de ontwikkeling van geluidsweergave en toetsenbord-, muis- en joystick-invoer ondersteunen. Een minpunt is nog steeds de behoorlijk omslachtige en niet erg intuïtieve programmeerinterface van DirectX.

### HAL en HEL

De Hardware Abstraction Layer (HAL) is een fabrikant-specifieke laag, die de laatste scheiding tussen algemene dataformaten (OpCodes) en de fabrikant-specifieke hardware vormt. Producenten van grafische hardware ontwikkelen dit deel ofwel als direct onderdeel van hun grafische driver of als dynamische bibliotheek (DLL), waarmee de grafische driver dan communiceert. Bepalend is dat je de HAL niet direct kunt benaderen, maar alleen via hoger gelegen methoden zoals bijvoorbeeld *execute buffers* of *DrawPrimi-*

tive. Als het programma grafische bewerkingen wil laten uitvoeren die niet in hardware voorhanden zijn, worden deze bewerkingen door de Hardware Emulation Layer (HEL) overgenomen. Net als bij de HAL kun je deze emulatie niet direct benaderen. Op deze manier is het voor het programma volkomen transparant of de bewerkingen in hardware of software worden uitgevoerd. De ontwikkelaar hoeft in principe niet te differentiëren of er 3D-grafische hardware er in het systeem beschikbaar is en zo ja welke.



Anderzijds heeft OpenGL lang de tijd gehad om tot ontwikkeling te komen, wat tot uitdrukking komt in een stabiele interface, die efficiënt bediend kan worden. De verdere ontwikkeling van de specificatie verloopt weliswaar heel langzaam, maar wel doordacht.

Omdat OpenGL via extensions uitgebreid kan worden, bestaat er geen risico dat je de aansluiting op de snelle hardware-ontwikkeling zult missen. Ook met betrekking tot omvang en kwaliteit van de documentatie doet OpenGL het duidelijk beter dan Direct3D. Een ander pluspunt is het grote aantal in broncode beschikbare voorbeelden.

Hoe gek het ook mag klinken maar de platformafhankelijkheid spreekt in eerste instantie tegen OpenGL. Veel programmeurs ontwikkelen maar op één

systeem en zijn van meet af aan niet geïnteresseerd in een port. Ze moeten bij OpenGL afzien van comfortabele methodes voor de ondersteuning van de overige systeemhardware.

Toch kunnen ontwikkelaars van professionele grafische software nauwelijks om OpenGL heen. Zoals onder andere id Software met de Quake-serie demonstreert, kunnen met de portabele bibliotheek zeker ook uitstekende 3D-spellen worden ontwikkeld. En als je al met één oog kijkt naar de Linux-markt die op dit moment ontstaat, zit je met Direct3D op een doodlopend spoor.

De gebruiker hoeft zich niet of nauwelijks met de vraag 'OpenGL of Direct3D' bezig te houden. Afgezien van driverproblemen (zie kader) zou hij niet alleen met Direct3D maar ook met OpenGL zijn 3D-grap-

hics in uitstekende kwaliteit op het beeldscherm moeten kunnen krijgen – ervan uitgaande dat hij over een snelle computer en dito 3D-hardware beschikt.

## Fahrenheit

Het probleem zou binnen afzienbare tijd wel eens kunnen verdwijnen. Onder de code-naam 'Fahrenheit' willen Microsoft en Silicon Graphics de twee grafische bibliotheken samenvoegen. Het is de bedoeling van dit project dat OpenGL en Direct3D uiterlijk vanaf DirectX versie 8 met elkaar versmelten. Gezien de snelheid waarmee Microsoft op het moment nieuwe DirectX-versies op de markt brengt – versie 7.0 werd onlangs uitgebracht –, zal dit niet al te lang duren. Anderzijds maakt SGI zich weer los van de eigen NT-afdeling, wat

waarschijnlijk ook de belangstelling voor Fahrenheit zal doen teruglopen.

## Literatuur

- [1] 'Computer Graphics: Principles and Practice', Foley / van Dam, Addison-Wesley
- [2] 'Advanced Animation and Rendering Techniques: Theory and Practice', Watt/Watt, Addison-Wesley
- [3] OpenGL Programming Guide, Second Edition, V1.1
- [4] OpenGL Reference Manual, Second Edition, V1.1
- [5] Homepage van OpenGL: [www.opengl.org](http://www.opengl.org)
- [6] Homepage van DirectX: [www.microsoft.com/DirectX](http://www.microsoft.com/DirectX)
- [7] OpenGL SuperBible, Wright/Sweet, Waite Group

## OpenGL-support: MESA en GLUT

Naar aanleiding van de restrictieve licentiepolitiek van Silicon Graphics begon Brian Paul in 1995 aan een OpenGL-na bootsing met de naam MESA, die nu al in versie 3 beschikbaar is en voor meer dan een dozijn besturingssystemen beschikbaar is. De bibliotheek is inclusief broncode vrij beschikbaar en kan – de juiste ervaring vooropgesteld – aan elk gewenst systeem worden aangepast.

Voor de meest gebruikte systemen bestaan voorgecompileerde pakketten die je direct kunt gebruiken. Vandaag de dag houden talrijke ontwikkelaars zich bezig met het onderhoud van MESA en de aanpassing daarvan aan de verschillende systemen en met name aan de grafische hardware.

Hiervan profiteert met name Linux, dat met MESA over een OpenGL-bibliotheek beschikt die zeker niet voor Microsofts Windows-implementatie onderdoet. Er bestaan onder Linux voor de meest uiteenlopende grafische systemen bijbehorende drivers, zodat een hardwareversnelling wordt ondersteund. Het gebruik ver-

loopt op exact dezelfde wijze als bij een officieel gelicenseerde OpenGL-bibliotheek. Er wordt weliswaar naar eventuele incompatibiliteiten verwezen, maar de Conformance-test van Brian Paul toont aan dat MESA werkelijk een echt alternatief voor professionele OpenGL-implementaties is. Meer informatie over het onderwerp MESA vind je op [www.mesa3d.org](http://www.mesa3d.org).

## GLUT

Bij GLUT (het begrip is een afkorting van het Engelse begrip Gluttony) gaat het om een door Mark Kilgard ontwikkelde, systeemspecifieke uitbreiding van OpenGL. Vanwege de platformafhankelijkheid beschikt OpenGL niet over systeemspecifieke functies. Mechanismen voor de toegang tot de muis, het toetsenbord of andere systeemhardware zijn geen onderdeel van OpenGL.

Het directe benaderen van een grafisch venster is niet eens mogelijk, maar moet systeemspecifiek geïmplementeerd worden. OpenGL zelf kent alleen zijn rendercontext als

weergaveeenheid, de verbinding met het bijbehorende venster (onder Windows is dit de verbinding met een Device Context van de Graphics Device Interface (GDI) is taak van de ontwikkelaar. Over het algemeen gebeurt dit via een bijbehorende extensie, die voor het desbetreffende besturingssysteem wordt geïmplementeerd.

Deze bevat een centrale datastructuur, die informatie over het uitvoerapparaat bevat en van naam en formaat op de verschillende besturingssystemen verschilt. Onder Windows (WGL) heet hij PIXELFORMATDESCRIPTOR, onder X-Windows met de XGL-extensie XVisualInfo en op Apple-systemen (AGL) AGLPixelFormatID.

Mark Kilgard heeft zich met GLUT ten doel gesteld 3D-programma's de noodzakelijke systeemspecifieke functies in een gezamenlijke interface ter beschikking te stellen. Het voornaamste doel hierbij was de systeemtoegang transparant vorm te geven, zodat op ieder systeem met GLUT dezelfde functie-opbouw beschikbaar is en zo de platformafhanke-

lijkheid naar buiten bewaard blijft.

Behalve functies voor de I/O-aansturing (muis, toetsenbord, joystick) biedt GLUT een eenvoudige verbinding van OpenGL met besturingssysteemvensters en verschillende voorgedefinieerde primitieven als kogels, blokken of de beroemde Utah Teapot (zie plaatje op p.159).

De eventhandling van de systeem berichten verloopt overigens in klassieke X-Intrinsic-stijl met callback-functies: voor de programmeerbare berichten definieer je speciale functies, die bij het optreden van een event worden aangeroepen.

GLUT wordt officieel in versie 3.6 aangeboden, er bestaat echter al sinds geruime tijd een 3.7 bèta, waarin enkele vernieuwingen zitten. Hierbij hoort ook GameGLUT, dat speciaal werd ontworpen om de ontwikkeling van videospellen te vergemakkelijken. Uitvoerige informatie vind je onder <http://reality.sgi.com/opengl/glut3/glut3.html>

ct



Harald Bögeholz

# Schijvendans

## Nog meer nieuwe harde schijven

De laatste harddisktest ligt nog maar net een maand achter ons of er komen al weer nieuwe drives op ons c't-laboratorium binnen. Deze keer hebben we ook schijven onder de loop genomen die je als koper van een goedkoop, maar compleet systeem tegenwoordig worden aangesmeerd.

Pc-fabrikanten moeten tegenwoordig elk dubbeltje tweemaal omdraaien. Het is daarom niet verwonderlijk dat je in computers van rond de 2000 gulden niet de duurste topschijven aantreft, maar genoegen moet nemen met exemplaren uit de middenklasse. De vier langzaamste 3,5-inch drives uit deze test zijn dan ook afkomstig uit complete systemen die door prijsstunters (supermarkten, drogisterijen, wit- en bruigoedketens) worden aangeboden. Als je dat weet, is het ronduit verbazingwekkend dat uitgerekend Aldi in zijn medio november voorgestelde pc-koopje een Barracuda ATA heeft opgenomen (zie pagina 39). Ook Albert Heijn vormt met zijn UDMA drive een uitzondering op de regel. Om misverstanden te voorkomen: hoewel de Toshiba's MK1011GAV vergeleken met andere 3,5-inch concurren-

ten de langzaamste drive is, behoort deze harddisk wel tot de snelste notebookschijven. De in notebooks veelal toegepaste 2,5-inch schijven zijn vanwege hun kleine afmetingen en het lage toerental in principe langzamer dan de grotere modellen. De in [1] al aangekondigde nieuwe Picobird-14-serie van Fujitsu is nu leverbaar. Terwijl andere fabrikanten al langer high-end IDE-schijven met een toerental van 7200 omwentelingen per minuut aanbieden, zitten die nu ook bij Fujitsu in het pakket.

Harddiskfabrikanten brengen nieuwe producten niet afzonderlijk op de markt, maar gewoonlijk meteen als 'familie' met meerdere capaciteitsvarianten. Zo is het voor de fabrikant sinds de ontwikkeling van een 25-GB drive met vijf schijven van 5 GB per schijf, bijvoorbeeld een makke zo'n drive telkens van minder schijven en koppen te voor-

zien om nieuwe drives met een geringere capaciteit te realiseren. Daardoor is de IBM Deskstar 25GP, die 5400 omwentelingen per minuut maakt, in varianten met 10, 15, 20 en 25 GB verkrijgbaar. Formattering, toerental en drive-elektronica zijn binnen een familie gewoonlijk identiek, zodat de verschillende capaciteitsvarianten praktisch dezelfde performancegegevens vertonen. Dat tonen de twee met 7200 omwentelingen per minuut draaiende broers uit de Picobird 14-familie van Fujitsu ook nu weer aan. De Seagate Barracuda ATA, in [2] met 20 en 28 GB vertegenwoordigd, legt ook in de 13-GB versie een uitstekende performance aan de dag.

IBM heeft de kleinere modellen van de Deskstar 25GP van minder cache voorzien. Terwijl de twee grote modellen (20 en 25 GB) over 2 MB cachegeheugen beschikken, hebben de varianten DJNA-351520 (15 GB) en DJNA-351010 (10 GB) hiervan maar 512 KB. Daar moet bij beide nog 82 KB van worden afgetrokken, een hoeveelheid cachegeheugen die de firmware voor andere doelen nodig heeft, zodat er nog maar 430 KB als buffergeheugen overblijft.

## Nepverpakking

Hoewel IBM de technische gegevens van meet af aan correct heeft opgegeven, werd het 15-GB model door dealers

maandenlang aangeprezen als zijnde een harde schijf met een cache van 2 MB. Dat had natuurlijk tot gevolg dat de kopers van zo'n drive ervan uitgingen dat de performance overeenkomt met die van het 25-GB model. Hoewel de fout in de reclame inmiddels is verdwenen, hebben we alles toch een keer nagemeten en de gegevens van de DJNA-352500 ter vergelijking in de tabel opgenomen.

Het slechte nieuws eerst: bij de Hdbench-test, die een toegangsmix van lineaire en toevalige schijfbenaderingen bij verschillende blokgroottes uitvoert, heeft het kleinere cache een duidelijk merkbare invloed op de schijfperformance. De harddisk draagt echter maar deels bij aan de totale performance van een computer. Van die 20 procent minder harddiskperformance zul je dan ook weinig merken. Hooguit zullen applicaties die veel kleine bestanden laden, er een beetje onder lijden. Het goede nieuws: bij sequentiële gegevensoverdracht is de DJNA-351520 net zo snel als zijn grotere broers. Meer nog, in de test bewees deze drive zelfs geschikt te zijn voor digitale videomontage, een toepassing die als bijzonder veeleisend te boek staat.

## Literatuur

- [1] Harald Bögeholz, Schijvendans, Harde schijven met EIDE- en SCSI-interface, c't 12/99, p. 118

## Overzicht van harde schijven

	Capaciteit	Toerental	Cache	Behuizing	Random	Continue transferrate		Gewogen gemiddelde	Interface	Geluidsontwikkeling	
	[MB]	[U/min]	[KB]	[inch]	Access	Lezen	Schrijven	(Hdbench)	Rust	Werkend	
						min/gemiddeld/max	min/gemiddeld/max				
						[MB/s]	[MB/s]	beter > [MB/s]		[dBA/Sone]	[dBA/Sone]
Fujitsu											
MPE3102AH Picobird 14	9770 <sup>1</sup>	7200	2048	3,5/1	13,3/8,5	14,3/20,4/22,6	13,7/20,4/22,6		4, U4	35,2/1,7	38,6/2,3
MPE3102AT Picobird 14	9774 <sup>1</sup>	5400	512	3,5/1	15,7/10,5	10,5/15,4/19,1	7,6/15,4/19,2	<div><div></div></div> 11,1	4, U4	30,9/1,1	37,7/2,3
MPE3136AH Picobird 14	13027 <sup>1</sup>	7200	2048	3,5/1	13,1/8,3	14,4/20,5/22,8	14,4/20,5/22,8	<div><div></div></div> 8,60	4, U4	34,8/1,6	38,0/2,2
IBM											
DJNA-351520 Deskstar 25GP	14665 <sup>1</sup>	5400	430	3,5/1	15,5/10,5	8,36/11,9/14,8	8,31/11,9/14,8		4, U4	37,1/2,0	43,4/3,3
DJNA-352500 Deskstar 25GP <sup>2</sup>	24405 <sup>1</sup>	5400	1966	3,5/1	17,1/9,4	8,40/12,0/14,9	8,31/11,9/14,9	<div><div></div></div> 8,27	4, U4	36,4/1,7	42,0/3,1
Maxtor											
91080D5 DiamondMax 4320	10301 <sup>1</sup>	5400	512	3,5/1	11,9/8,3	8,89/12,5/14,9	8,90/12,5/14,9	<div><div></div></div> 10,2	4, U2	33,9/1,4	44,3/3,6
Seagate											
ST310232A Medalist 10232	9768 <sup>1</sup>	5400	512	3,5/1	12,6/8,9	10,5/13,3/15,5	10,1/13,2/15,5		4, U4	33,1/1,3	40,2/2,5
ST313620A Barracuda ATA	13034 <sup>1</sup>	7200	512	3,5/1	10,0/5,9	14,6/23,3/26,9	14,3/23,2/26,9	<div><div></div></div> 7,54	4, U4	34,5/1,5	42,3/3,1
ST36421A U4	6151	5400	256	3,5/1	13,3/9,4	8,81/12,6/15,9	8,54/12,6/15,9	<div><div></div></div> 12,2	4, U4	32,7/1,2	39,8/2,6
Toshiba											
MK1011GAV	9590 <sup>1</sup>	4200	512 <sup>3</sup>	2,5/0,5	20,9/14,2	6,41/8,97/11,3	5,80/8,86/11,3	<div><div></div></div> 6,20	4, U2	30,5/1,0	39,7/2,4
<sup>1</sup> onder DOS zijn slechts 8033 MB aanspreekbaar <sup>2</sup> ter vergelijking testresultaten uit c'17-8/99 <sup>3</sup> volgens opgave van de fabrikant; schijf meldt cachegrootte niet <div><div></div></div> 3,5"EIDE-schijven <div><div></div></div> 2,5"EIDE-schijf											

<sup>1</sup> onder DOS zijn slechts 8033 MB aanspreekbaar <sup>2</sup> ter vergelijking testresultaten uit c't 7-8/99 <sup>3</sup> volgens opgave van de fabrikant; schijf meldt cachegrootte niet

Capaciteit: geformatteerde totale capaciteit in MB volgens Cibus (EIDE). Een MB komt overeen met 1024 KB = 1.048.576 byte. De onder DOS daadwerkelijk bruikbare capaciteit is door mapping in sommige gevallen iets kleiner.  
Toerental: aantal omwentelingen per schijf in toeren per minuut (opgave fabrikant).  
Cache: grootte van de schijfinterne buffer in KB volgens Cibus.  
Behuizing: vormfactor in inch / inbouwhoogte van de harddisk in inch.  
Random Access: gemidd. tijd die nodig is voor het lezen of schrijven van een toeval-

lig gekozen sector op de schijf in ms. Het eerste getal heeft betrekking op de hele schijf, het tweede op de eerste 504 MB. De fabrikanten geven dooreentegen de (kortere) positioneringstijd aan.  
Continue transferrate: transferrate bij het lineaire lezen of schrijven van de complete harddisk in MB/s, respectievelijk het minimum/gemiddelde/maximum. Een lagere minimumwaarde (minder dan de helft van de maximale waarde) wijst op kalibratie of andere eenmalige uitschieters in de meetcurve.

Gewogen gemiddelde (Hdbench): gewogen gemiddelde in MB/s bij een Hdbench-achtige meting in de snelste zone van het medium. Graf vergelijkbaar met de resultaten van de oudere c't-benchmark Hdbench.  
Interface: de grootst mogelijke PIO- en Ultra-DMA-modus.  
Geluidsontwikkeling: resultaat van de c't-geluidsmeting in dBA/Sone, telkens in ruststand (geen schijfbenadering) en in werking (random-seeks).



**PHILIPS**

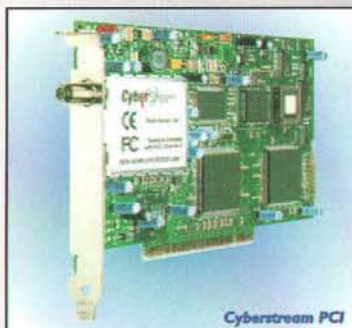
**TELEC**

**De bewezen ISDN trendsetter...**

**GESKO**

## Satelliet-Internet ontvanger kaarten

- DVB / MPEG
- MPEG1/2/3/4
- IP dataontvangst
- IP multicast
- Voor onder Windows 95 / 98 / NT
- Ontvangst van Internet en andere diensten via satelliet



Cyberstream PCI

- Cyberstream SAT I PCI .....fl. 575,-
- SATDEM PCI .....fl. 559,-
- Philips Clevercast PCI .....fl. 850,-

## Skymedia 300



Skymedia 300

- Hoge kwaliteit ontvangst video/audio
- Aansluiting voor TV/VCR
- Simultane ontvangst data en TV
- Ondersteuning CAM
- Ontvangst van services zoals Internet via satelliet
- Voor onder Windows 95 / 98 / NT

- Skymedia 300 (Internet +TV/audio) .....fl. 1075,-

## Hypersnel Internetten via de ASTRA satelliet...

- Nu ook in Nederland hypersnel Internetten via uw schotel.
- Download snelheid tot 700 Kb/s. (tot 100x ISDN) (Downstream, via PC kaart)
- Upstream via telefoonlijn (bijv. ISDN) • Abonnement schotel-account v.a. fl. 300,- per jaar (geen data-limiet)

Geïnteresseerd...?  
Bel, fax of E-mail  
voor ons  
info-pakket



**Dealeraanvragen  
welkom!**

**Telec Electronics b.v.**

Wiltonstraat 31 2722 NG Zoetermeer  
Tel. 079-3422611 Fax 079-3425625

<http://www.telec.nl>

[info@telec.nl](mailto:info@telec.nl)

Informeer naar dealer-condities



Prijzen Excl. BTW.

## Gesko introduceert de allernieuwste modellen

**De Gesko Family 104, 108 en 115  
ISDN centrales.**



Gesko Family 104, 108 en 115 ISDN centrales

- 4, 8 en 5 poorts ISDN centrales.
- Gesko 115: 1 interne S0-bus.
- Nummerherkenning (CLIP int. norm) op alle analoge poorten.
- CTI toepassing incl. TAPI.
- Flash-Eprom, voor het updaten van interne software.
- Flash-tijd instelbaar • 3 verschillende belrinkels per MSN nummer
- Macintosh-software optie

- Gesko 104, 4 poorts, CLIP .....fl. 495,-
- Gesko 108, 8 poorts, CLIP .....fl. 595,-
- Gesko 115, 5 poorts, 1 int. S0-bus, CLIP .....fl. 795,-
- Gesko 206 Office, 5 poorts, CLIP, CTI .....fl. 625,-
- Gesko 209 Office, 8 poorts, CLIP, CTI .....fl. 725,-
- Gesko 1106, 1 ext., 1 int. S0-bus, 6 A/B, CLIP, CTI ....fl. 950,-
- Gesko 2108, 2 ext., 1 int. S0-bus, 8 A/B, CLIP, CTI ....fl. 1395,-
- Gesko 8 A/B-module voor 1106 en 2108 .....fl. 495,-

Voor uitgebreide specificaties zie <http://www.telec.nl>

## Gesko analoge systeemtelefoons

- Gesko 1000 zwart .....fl. 99,50
- Gesko 1000 zilver .....fl. 109,50
- Gesko 1200 zwart + CLIP .fl. 179,50
- Gesko 1200 zilver + CLIP .fl. 199,50

N.b. De Gesko 1200 telefoontoestellen ondersteunen nummerkenning (CLIP int. norm) en hebben een groot display.



Gesko 1200 systeemtelefoon

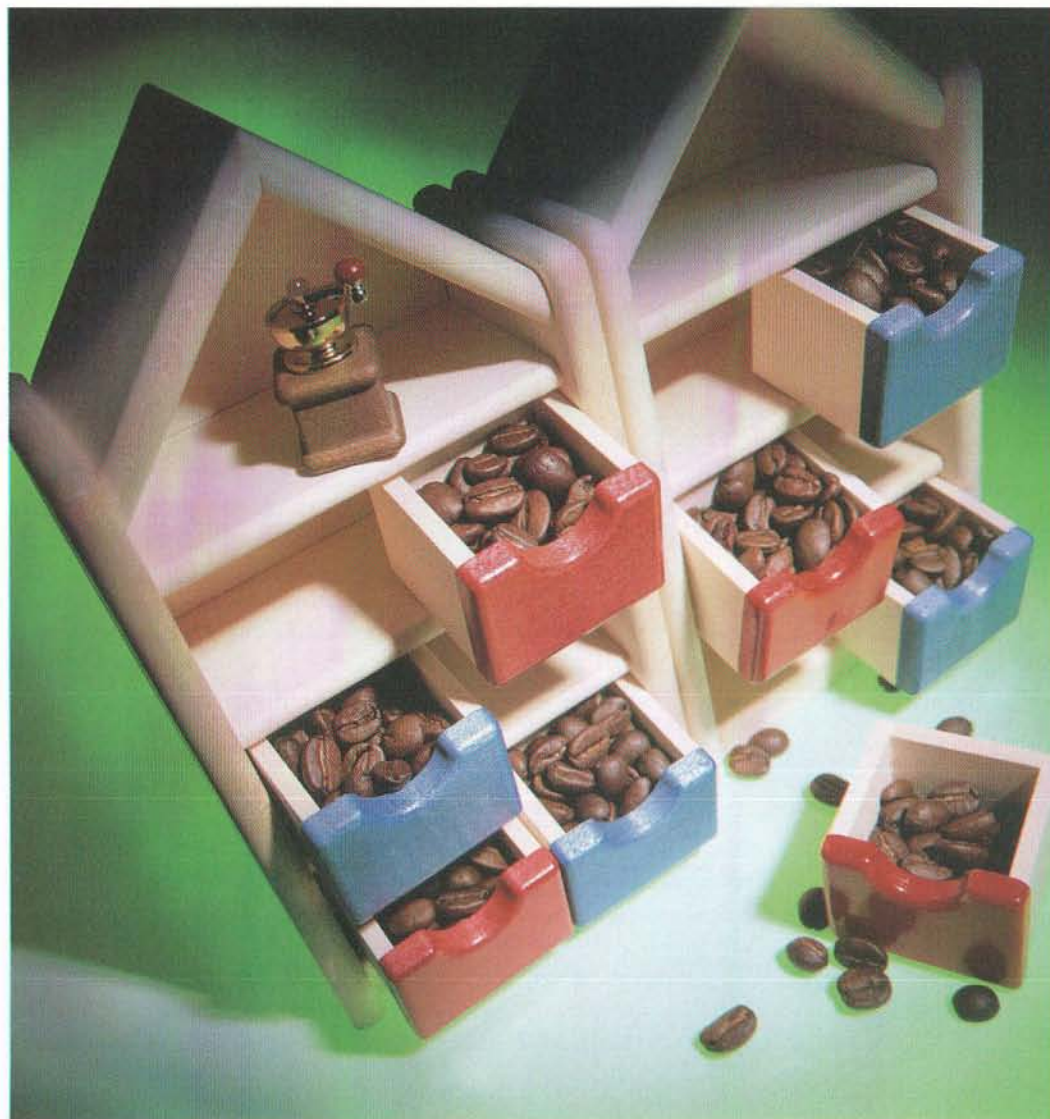
## AVM ISDN producten

- AVM Fritz!Card PnP ISA .....fl. 207,-
- AVM Fritz!Card PnP PCI .....fl. 226,-
- AVM Fritz!X PC (ISDN + 4 analoge poorten) .....fl. 486,-
- AVM Fritz!Card PCMCIA .....fl. 649,-
- AVM Fritz!Card USB .....fl. 324,-
- AVM Fritz!GSM (snel Internetten via GSM) .....fl. 345,-
- AVM Fritz!X USB + 4A/B + int. CLIP .....fl. 475,-
- AVM ISDN controller BI PCI, actieve ISDN kaart .....fl. 1446,-
- AVM ISDN controller BI PCMCIA, actieve ISDN kaart .....fl. 1446,-
- AVM ISDN controller BI USB, actieve ISDN kaart .....fl. 1672,-

**TELEC**  
**ELECTRONICS**







Thilo Frotscher

# Bediende in een koffiepakhuis

Een web-frontend voor databases

**Met Java kun je op vrij eenvoudige wijze over het internet databases benaderen. Met een beetje JDBC (Java Database Connectivity) en Swing bouw je snel een passend frontend.**

Steeds meer bedrijven maken zakelijke gegevens die in een database liggen opgeslagen met een web-frontend toegankelijk. Er zijn twee zwaarwegende redenen die voor dit model spre-

ken. Enerzijds heb je op de clients alleen nog maar een willekeurige browser nodig, zodat de installatie van extra client-software wegvalt. Ook de problemen met het gebruik van

verschillende besturings-systemen binnen het bedrijf verdwijnen hiermee grotendeels. Anderzijds kunnen de medewerkers ook onderweg de gegevensbestanden benaderen, bijvoorbeeld bij de klant of op zakenreis.

Maar ook voor de thuisgebruiker is het vaak zinvol gegevens in een database op te slaan, bijvoorbeeld over de eigen collectie MP3 bestanden, en deze via een web-frontend te bedienen. Door de ingebouwde SQL-ondersteuning (Structured Query Language) neemt de database de gebruiker lastige taken zoals het zoeken naar bepaalde teksten of het sorteren op verschillende criteria uit handen. En het hoeft ook niet veel te kosten: MySQL is bijvoorbeeld een SQL-database die op niet-Microsoft-systemen zoals Linux gratis gebruikt mag wor-

den voor privé of interne doeleinden. De Windows-versie wordt als shareware verkocht [1].

Er is geen gebrek aan mogelijkheden een op HTML gebaseerde toegang tot een database te realiseren. De op dit moment populairste interfaces voor deze taak zijn Microsofts Active Server Pages (ASP) en PHP [2], dat al aan de recursieve naam (PHP: Hypertext Preprocessor) als open-source-project te herkennen is. Met beide interfaces kunnen databasequeries en de presentatie van de verkregen gegevens heel vlot worden geïmplementeerd.

Als de gebruiker echter ook gegevensrecords moet kunnen bewerken en eventueel wissen, kan een puur op HTML gebaseerd frontend niet meer zo gemakkelijk gerealiseerd worden. De gegevens worden in de regel als een tabel weergegeven die je als HTML-formulier met tekstvelden voor ieder gegeven realiseert.

Veranderingen van de gebruiker kunnen dan echter niet automatisch worden overgenomen, maar pas als deze de bewerkte gegevens door het drukken op de Submit-knop naar de server terugstuurt. Daar moet een programma om te beginnen de inhoud van de tekstvelden met de gegevens in de database vergelijken en controleren welke tekstvelden er veranderd werden.

Met een Java-applet verloopt het allemaal een stuk gemakkelijker. Zulke applets kunnen bijvoorbeeld met behulp van de klasse *JTable* worden gerealiseerd. JavaSoft heeft deze met de Swing-bibliotheek [5, 6] geïntroduceerd. Met behulp van zulke applets kunnen de uit de database gehaalde gegevens niet alleen min of meer naar believen worden weergegeven, maar ook direct in de weergegeven tabel worden bewerkt. Als de gebruiker een cel in de *JTable* verandert, dan wordt hierdoor een gebeurtenis geactiveerd die het programma kan gebruiken om de geactualiseerde gegevens naar de database terug te schrijven.

Voor de databasekoppeling biedt JDBC (Java Database Connectivity) zich aan. JDBC biedt een universele interface tussen een groot aantal databases en Java aan. Dit artikel legt



## Voorbij JDBC

Hoewel het gebruik van JDBC vrij comfortabel is en ook geen grote problemen oplevert, hebben verschillende databasefabrikanten de handen ineengesloten en iets bedacht dat nog eenvoudiger is: met SQLJ [3] is het mogelijk in plaats van het hier gepresenteerde JDBC-programmeren gewoon de gewenste SQL-instructies midden in de Java-broncode te schrijven en alleen de bijbehorende regels aan het begin door een sleutelwoord te kenmerken. De bestanden die zo ontstaan worden voor het compileren met de Java-compiler aan een

SQLJ-compiler gegeven, die de regels die van een sleutelwoord zijn voorzien door JDBC-instructies vervangt.

Het voordeel van deze methode ligt enerzijds in de beter leesbare code, anderzijds in het feit dat de SQLJ-compiler al de syntax van de gebruikte SQL-instructies controleert en zelfs een verbinding naar de database kan opbouwen om te controleren of de opgegeven tabellen en kolommen überhaupt bestaan. Zonder SQLJ vallen zulke fouten normaal gesproken pas tijdens het uitvoeren van het programma op.

aan de hand van een voorbeeld uit hoe gemakkelijk zo'n databasekoppeling gerealiseerd kan worden.

In het nu volgende presenteren we de afzonderlijke elementen van zo'n web-frontend: de communicatie met de database en de opbouw van de gebruiker-sinterface. Hoe je een kleine voorbeelddatabase kunt aanleggen die door het frontend benaderd kan worden, kun je in het kader 'Installatie' nalezen. De daar gebruikte tabel is bewust eenvoudig gehouden, om het voorbeeld niet onnodig gecompliceerd te maken.

## Vorbereidingen

Om het voorgestelde voorbeeldprogramma zo breed mogelijk inzetbaar te maken gebruikt het de kleinste gemeenschappelijke deler van de verschillende databases en browsers. Veranderingen die noodzakelijk zijn voor professioneel gebruik in het netwerk, worden op de bijbehorende plaatsen uitgelegd.

Zo wordt er voor de databasekoppeling een zogenaamde JDBC/ODBC-bridge gebruikt. Deze maakt de toegang tot iedere relationele database met ODBC-interface mogelijk en is onderdeel van de JDK. Omdat voor veel databases al echte JDBC-drivers worden aangeboden, moet je voor reële applicaties gebruik maken van een ander drivertype (zie kader 'JDBC-drivers').

Om de hier voorgestelde applet uit te proberen heb je geen webserver nodig. Je kunt hem ook direct van de harddisk starten, zodat er volstaan kan worden met Windows 9x met een geïnstalleerde Java runtime-omgeving. Maar ook NT of Linux kunnen worden gebruikt.

Omdat Java 2 alias JDK 1.2 met de huidige browsers van Netscape en Microsoft alleen met behulp van een extra plugin [9] functioneert, is het voorbeeld nog op JDK 1.1 gebaseerd. Deze wordt door beide browsers wel ondersteund. Om echter de al genoemde Swing-classes te kunnen gebruiken, moet je ze extra beschikbaar maken in de vorm van een archief (swingall.jar) [8, 10]. Ook hier is het raadzaam (vanwege de browsers) van de huidige versie 1.1.1 af te zien en genoeg te nemen met de voorganger 1.0.3.

## D(r)ivers

Voordat de applet de gegevens kan weergeven, moet hij ze natuurlijk uit de database uitlezen. Het programmeren van JDBC op zich is heel eenvoudig. Er zijn slechts enkele regels programmacode nodig om een verbinding met een database op te bouwen en die een SQL-in-

structie uit te laten voeren. Het moeilijkste van alles is het vooraf selecteren van een geschikte driver. Als je een driver hebt uitgekozen, is het eindelijk zover.

Het programma moet om te beginnen de geselecteerde driver laden, dat kan bijvoorbeeld met de volgende regel:

```
Class.forName("oracle.jdbc.driver.  
EenKlasse");
```

Deze aanroep maakt *EenKlasse* aan de Java-omgeving bekend. Voor het geval dat de aanroep mislukt, moet de instructie in een Try/Catch-blok staan, dat optredende exceptions afhandelt. Als de driver niet op de client zit, probeert de browser de noodzakelijke klassen van het web te laden. Pas als ook dat geen resultaat oplevert, is er sprake van een exception.

De in het voorbeeld gebruikte JDBC-ODBC-bridge ("sun.jdbc.odbc.JdbcOdbcDriver") maakt, zoals in het kader uitgelegd, gebruik van de lokaal geïnstalleerde ODBC-driver van de gebruikte database. Dit overtreedt de veiligheidsmaatregelen van de browsers, zodat de voorbeeld-applet alleen lokaal functioneert. Voor professioneel gebruik op internet moet je voor de derde of vierde voorgestelde drivervariant kiezen, aangezien die varianten niet aan zulke beperkingen gebonden zijn.

Vervolgens moet het programma een verbinding met de database opbouwen. Dit gaat het gemakkelijkst door de methode `DriverManager.getConnection()` aan te roepen.

Deze methode verwacht drie parameters, waarvan de tweede en de derde de gebruikersnaam en het wachtwoord specificeren. De eerste bevat een URL, die als volgt is opgebouwd:

```
jdbc:<Protocol>:<Database-URL>
```

De `DriverManager` zoekt zelfstandig naar een geschikte driver voor het opgegeven protocol, in het voorbeeld dus 'odbc'. Als er van tevoren geen bijbehorende driver werd geladen met `Class.forName()`, dan genereert de Manager een exception.

De vorm van de database-URL geeft aan waar en hoe de database bereikt kan worden. Hij is afhankelijk van de gebruikte driver. Bij de JDBC-ODBC-bridge kan volstaan worden met het opgeven van de gebruikte ODBC-databron, zodat de hele URL de volgende vorm aanneemt:

```
String url = "jdbc:odbc:ct_adresen";
```

Over het algemeen kun je ook een hostnaam en de te gebruiken poort opgeven:

```
String url = "jdbc:mysql://  
localhost:3306/ct_adresen";
```

## De aanroep

```
Connection con = DriverManager.  
getConnection(url, "username",  
"password");
```

bouwt dan een verbinding met de database op. Over deze verbinding kan het programma SQL-queries uit laten voeren.

In principe kan de ontwikke-



**De applet in actie. Met een dubbelklik kun je willekeurige velden selecteren en vervolgens bewerken.**



laar vervolgens willekeurige SQL-instructies tot een string samenstellen en naar de database sturen. Ook database-specifieke uitbreidingen of niet-SQL-instructies kan hij naar de database sturen. Hij moet er dan ook voor zorgen dat de database aan de andere kant van de verbinding hiermee wat kan beginnen, respectievelijk eventuele fouten te onderscheppen.

Het voorbeeldprogramma maakt voor de verbinding telkens een statement-object aan

```
Statement stmtSelect = con.createStatement();
```

waarmee alle eenvoudige SQL-acties kunnen worden uitgevoerd. Voor complexere toepassingen bestaan nog de methodes `prepareStatement()` en `prepareCall()`, waar we hier verder niet op in willen gaan.

Het statement-object biedt de methodes `executeQuery()` en `executeUpdate()` aan. Met `executeQuery()` kunnen SQL-

queries worden uitgevoerd die een grote hoeveelheid records, dus een zogenaamd Result Set, terugleveren.

```
ResultSet rs = stmtSelect.executeQuery("SELECT * FROM adressen ORDER BY ID");
```

De afzonderlijke records kun je aansluitend bijvoorbeeld binnen een lus met `rs.next()` benaderen. Hierdoor wordt de database-cursor naar de volgende tabelregel bewogen.

```
while (rs.next()) {
    System.out.println(rs.getString("ID"));
    System.out.println(rs.getString("Naam"));
}
```

Bovendien bevat een *ResultSet*-object voor alle SQL-datatypen get-methodes die een bijbehorend Java-object terugleveren. De methodes zijn naar de Java-objecten genoemd die ze opleveren. Zo levert bijvoor-

**Omdat de gangbare browsers geen JDK 1.2 ondersteunen, moet de applet de Swing-classes uit swingall.jar laten laden.**

```
<HTML>
<HEAD>
  <TITLE> c't JTable voorbeeld </TITLE>
</HEAD>
<BODY>
  <H1> c't JTable-voorbeeld </H1>
  Even wachten a.u.b., de applet wordt geladen...
  <BR><BR>
  <APPLET
    ARCHIVE="adressen.jar, swingall.jar"
    CODE="Adressen.class"
    WIDTH=730 HEIGHT=350
  </APPLET>
</BODY>
</HTML>
```

beeld `rs.getInt()` een *Int*-object op. De tabel op p.174 toont hoe de verschillende SQL-datatypen aan Java-objecten toegewezen kunnen worden.

`executeUpdate()` dient voor de modificatie van tabellen en kan eenvoudige SQL-instructies uitvoeren die betrekking hebben op de hele tabel, zoals INSERT, UPDATE en DELETE, maar ook CREATE TABLE of DROP TABLE. De instructies

```
String sql=
"DELETE FROM adressen WHERE id=3";
int rowCount =
stmtSelect.executeUpdate(sql);
```

wissen de regel met het id-veld '3' uit de tabel. `rowCount` bevat het aantal betroffen regels. Na iedere afgesloten SQL-actie moet je de daarvoor opgebouwde verbinding met

```
con.close();
```

## JDBC-drivers

De architectuur van JDBC lijkt veel op die van ODBC: de JDBC-drivers, die door een drivermanager worden beheerd, spelen de centrale rol. Er bestaan vier verschillende typen drivers:

**Type 1** - Een JDBC-ODBC-bridge gebruikt een op de client geïnstalleerde specifieke ODBC-driver van de gebruikte database. Deze oplossing is niet echt geschikt voor het internet, omdat hiervoor de driver op de client geïnstalleerd moet zijn, voordat de applet gebruikt kan worden. Voor het voorbeeld is het echter voldoende.

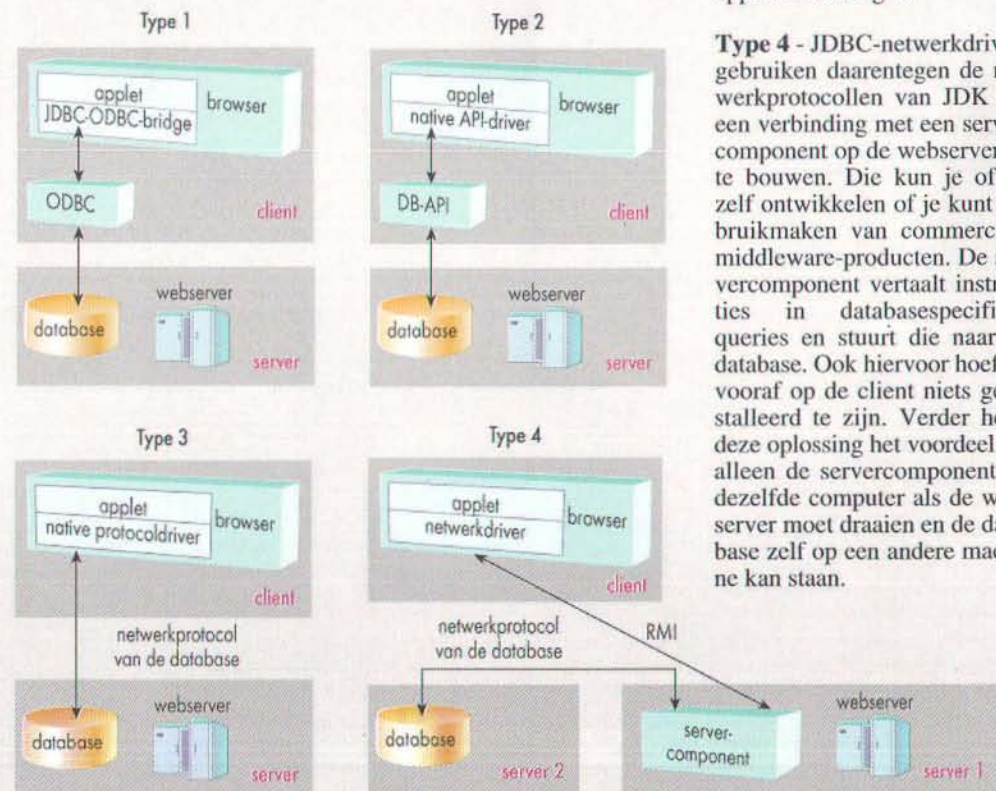
**Type 2** - Native API-drivers gebruiken Java om voor de verbinding met de database functies van een toegangs-API aan te roepen. Deze drivers zijn dus ook aangewezen op software die vooraf al op de clients is geïnstalleerd.

**Type 3** - Native protocoldrivers gebruiken het netwerkprotocol van het databasemanagementsysteem om een directe verbinding met de database op te bouwen. Als de gebruikte

database over een JDBC-interface beschikt, worden ze in de regel door de databasefabrikant meegeleverd. Dit is natuurlijk een zeer efficiënte oplossing

voor het gebruik op internet, omdat deze Java-drivers over het netwerk geladen kunnen worden en er dus geen extra software op de client nodig is.

De veiligheidsbeperkingen van Java verlangen echter dat in dit geval de database op dezelfde computer bereikt kan worden als de webserver waarvan de applet afkomstig is.



**Type 4** - JDBC-netwerkdrivers gebruiken daarentegen de netwerkprotocollen van JDK om een verbinding met een servercomponent op de webserver op te bouwen. Die kun je ofwel zelf ontwikkelen of je kunt gebruikmaken van commerciële middleware-producten. De servercomponent vertaalt instructies in databasespecifieke queries en stuurt die naar de database. Ook hiervoor hoeft er vooraf op de client niets geïnstalleerd te zijn. Verder heeft deze oplossing het voordeel dat alleen de servercomponent op dezelfde computer als de webserver moet draaien en de database zelf op een andere machine kan staan.



expliciet sluiten en zo de daarvoor gereserveerde resources vrijgeven.

Met deze Java-instructies kunnen al vrij verfijnde front-ends worden aangelegd. De rest van het voorbeeldprogramma gaat in principe om de vormgeving van de user-interface.

Het programma bestaat uit drie componenten: de eigenlijke gegevens in de vorm van een adrestabel, de weergave van die adrestabel en de methodes die op gebruikersinvoer reageren en de gegevens navenant veranderen.

## JTables

Deze driedeling is niet toevallig, maar is afgeleid van het model-view-controller concept (MVC). De voordelen van dit concept liggen vooral in de beheersbaarheid en de uitbreidingsmogelijkheid van de software, vooral als dezelfde gegevens op verschillende manieren worden weergegeven. Een uitvoeriger beschrijving van het MVC-concept vind je in [4].

De gebruiker ziet de gegevens in de vorm van een tabel, zoals die door de Swing-klasse *JTable* wordt aangemaakt (View). Voor het geval dat de tabel te lang wordt om in het door de applet klaargezette weergaveveld te passen moet het vanzelfsprekend mogelijk zijn met scrollbar van de hele inhoud te bekijken. Om die reden gebruikt het programma als container voor *JTable* een object van de klasse *JScrollPane*, die precies dit feature biedt.

Een *JScrollPane*-object bestaat in principe uit scrollbar (*JScrollBar*) en een zogenaamde viewport (*JViewport*). Deze viewport kun je zien als een venster dat over een grotere afbeelding (dus de registraties in de *JTable*) verschoven kan worden. Meer informatie over containers vind je in [12].

## Model

Swing biedt voor de gegevens die een *JTable* weergeeft de interface *TableModel* aan. Deze interface definieert welke methodes een klasse aan moet bieden om als gegevensbron (Model) voor *JTable* te dienen. De klasse *AbstractTableModel* implementeert de noodzakelijke

methodes en kan als uitgangspunt voor eigen gegevensobjecten dienen. Met de methodes van zo'n object kun je eigenschappen als het aantal kolommen opvragen (*getColumnCount()*), afzonderlijke elementen uitlezen (*getValueAt()*) of ook zetten (*setValueAt()*), zonder er zelf ook maar een enkele regel programma-

code voor te schrijven.

In de meeste gevallen is het echter wel raadzaam deze implementatie een beetje aan te passen, door een eigen klasse - in het voorbeeld *AddressModel* - van *AbstractTableModel* af te leiden en hierin bepaalde methodes opnieuw te implementeren.

Zo gebruikt *AddressModel* in plaats van een array een vector (*tableData*) voor de afzonderlijke regels van de tabel. Vectoren zijn weliswaar iets langzamer dan arrays, maar daar staat tegenover dat hun grootte dynamisch veranderd kan worden. Bij een te bewerken tabel is dat natuurlijk een must. Door het gebruik van vectoren moeten

## Installatie

Om de applet uit te proberen, heb je natuurlijk een database met bijbehorende toegang nodig. Hiervoor maak je met je databasesoftware om te beginnen een nieuwe database aan met de naam *ct\_adressen* en een databasegebruiker *ct* met het wachtwoord *ct-pw*. Hoe dat precies in zijn werk gaat, kun je het best even in de documentatie van je databasesysteem nalezen. Bij MySQL onder Linux helpt hierbij het KDE-frontend *kmysqladmin*.

Vervolgens maak je een tabel *adressen* aan met de kolommen *ID* (een integerwaarde), *naam*, *voornaam*, *straat*, *postcode* en *woonplaats* (allemaal strings). De hiervoor noodzakelijke SQL-instructie ziet er, afhankelijk van de gebruikte databasesoftware, ongeveer zo uit:

```
CREATE TABLE adressen (
  ID INTEGER PRIMARY KEY,
  Naam VARCHAR(30),
  Voornaam VARCHAR(30),
  Straat VARCHAR(40),
  Postcode VARCHAR(5),
  Woonplaats VARCHAR(30)
);
```

Deze tabel vul je nu met behulp van de insert-instructie met enkele records. Om te beginnen kun je er twee in stoppen. Let er hierbij op dat ieder record een ander ID moet krijgen. Dat zou er ongeveer zo uit kunnen zien:

```
INSERT INTO adressen VALUES
(1, 'Frotscher', 'Thilo', 'Hoofdweg 5',
'9999AA', 'Xokum');
INSERT INTO adressen VALUES
(2, 'Etman', 'Jan Hendrik',
'Stationsplein 14',
'9999AF', 'Xokum');
```

Tot slot moet er nog een ODBC-gegevensbron gedefinieerd worden. Als je gebruik maakt van Windows, open dan in het Configuratiescherm de bijbehorende applet om een nieuw systeem-DSN (Data Source Name) met de naam 'ct\_adressen' aan te maken. Selecteer in de bijbehorende dialoogvensters de juiste driver voor je database en beantwoord de vragen over databasebestand, gebruikersnaam etc. Helaas bevat de Linux-versie van de JDK geen JDBC/ODBC-bridge. Daarom moet je daar meteen een 'echte' JDBC-driver gebruiken. Voor MySQL bestaan er maar liefst twee; de vrij beschikbare driver van Mark Mathews (GPL, *mm.mysql.jdbc*) functioneerde uitstekend met de applet [10].

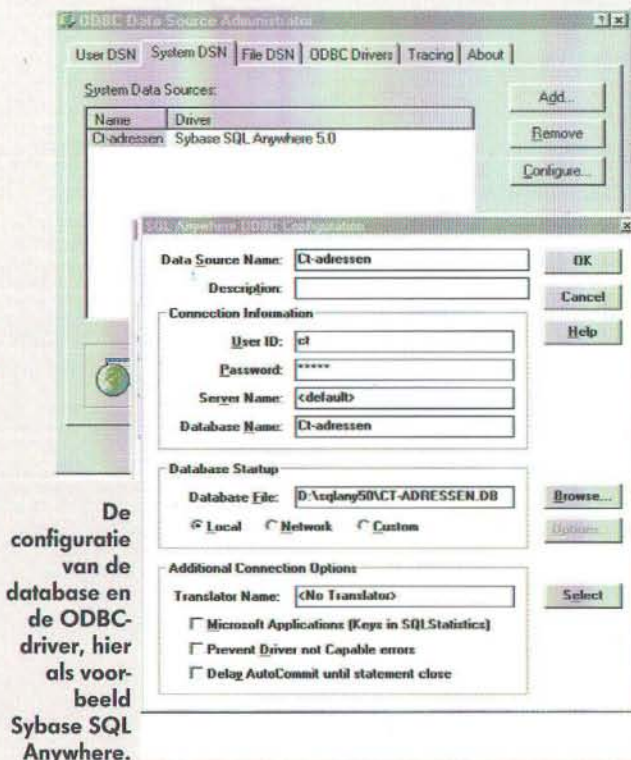
Je moet hiervoor de meegeleverde Jar-file in de applet-directory zetten en analoog aan *swingall.jar* in de APPLET-tag van de HTML-pagina invoegen. De applet moet natuurlijk in plaats van de ODBC-bridge met

```
Class.forName("org.gjt.mm.mysql.
Driver").newInstance();
```

de MySQL-driver laden (hierbij moet je wel extra exceptions afvangen). Bovendien verandert de database-URL voor de aanroep van *getConnection* in:

```
"jdbc:mysql://<hostnaam>/
ct_adressen"
```

Na het maken van het nieuwe Java-archief functioneert de applet dan zelfs op andere computers.



De configuratie van de database en de ODBC-driver, hier als voorbeeld Sybase SQL Anywhere.



natuurlijk ook de methodes die de gegevens direct benaderen (`getValueAt()`, `setValueAt()`, `getColumnCount()`) aan de methodes van de klasse *Vector* worden aangepast.

## Listener

Aan het einde van de methode `init()` komen tenslotte de gebruikersactiviteiten om de hoek kijken. Het programma meldt om te beginnen een zogenaamde *ActionListener* aan voor de twee buttons voor het toevoegen respectievelijk wissen van een tabelregel. De *ActionListener*-interface vereist de methode `actionPerformed()`, die gebruikt wordt als er een gebeurtenis optreedt die op het object betrekking heeft — dus als de gebruiker op de button heeft geklikt. De *ActionListener* lokaliseert de bron van de gebeurtenis en activeert dan de bijbehorende methode, die de noodzakelijke bewerkingen doet.

Om een nieuwe regel in te voegen voorziet het programma alle kolommen van een spatie, omdat bij het invoegen van lege strings telkens de waarde `NULL` in de database geschreven zou worden. Dit zou dan weer door de methode `getData()` onderschept moeten worden, wat de code hier onnodig verlengd zou hebben. Door de database opnieuw in te lezen wordt het lokale datamodel geactualiseerd.

De kern van de applicatie is tenslotte de *TableModelListener*. De aanroep

```
dataModel.addTableModelListener(this);
```

registreert hem als *Listener*-object voor alle gebeurtenissen die betrekking hebben op het object *dataModel*. Als de gebruiker op een cel klikt en de inhoud die daarin staat bewerkt, genereert de methode `setValueAt()` een *TableChanged*-exception, die dan in de methode `tableChanged()` terecht komt.

In het voorbeeld bepaalt deze methode de regel- en kolomindex van de bewerkte cel uit het doorgegeven gebeurtenisobject en berekent daaruit de ID van het bijbehorende record en de naam van de tabelkolom.

```
int rowNumber = e.getFirstRow();
int columnNumber = e.getColumn();
```

```
String rowID = new String((String)
DataModel.getValueAt(rowNumber, 0));
String columnName = new String
(tableHeaders[columnNumber]);
```

Met behulp van deze instructies leest het programma de nieuwe waarde van de tabelcel uit en stelt een bijbehorende SQL-instructie op:

```
String newValue = new String((String)
dataModel.getValueAt(rowNumber,
columnNumber));
String stringUpdate = new String
("UPDATE adressen SET " +
columnName + " = " + newValue + "
WHERE id = " + rowID);
```

Wat volgt is de al beschreven verbindingsofbouw naar de database en het versturen van de `UPDATE`-instructie.

## ... aan de slag?

Om de applet uit te proberen vertaal je de broncode in het bestand *Adressen.java* met behulp van de Java-compiler 'javac'. Hiervoor moet je met

```
set CLASSPATH=.\\swingall.jar
```

de klassen uit de Swingbibliotheek in de actuele directory beschikbaar maken (Linux-gebruikers gebruiken "export CLASSPATH=../swingall.jar"). De aanroep van

```
jar cvf adressen.jar *.class
```

levert een gecomprimeerd Java-archief op dat je in dezelfde directory als de bijbehorende HTML-pagina zet. Daar moet ook het bij de Java Foundation Classes geleverde bestand *swingall.jar* zitten.

Bovendien heeft het programma natuurlijk gebruikerstoegang tot een database met een adrestabel nodig. Als deze werd geïnstalleerd volgens de beschrijving in het kader 'Installatie', start

```
appletviewer ./Adressen.html
```

het demo-programma. Vanwege de lange starttijd van de Java Virtual Machine duurt het ongeveer 30 seconden totdat de tabel is opgebouwd, het verdere werken met die tabel verloopt echter ook op oudere systemen behoorlijk vlot.

De applet kan in principe ook met een browser als Netscape

Navigator of Microsoft Internet Explorer worden geladen. Heel vaak is met name de Navigator bij het verwerken van jar-bestanden heel traag, zodat hij soms meer dan een minuut nodig heeft voordat de applet in

het browser-venster verschijnt. Dit proces kan duidelijk versneld worden door het pakket *swingall.jar* in de lokale Java-directory (*java\\classes* in de installatiedirectory) van de Navigator uit te pakken.

```
1 import com.sun.java.swing.*;
2 import com.sun.java.swing.table.*;
3 import com.sun.java.swing.event.*;
4 import java.awt.*;
5 import java.sql.*;
6 import java.util.*;
7
8 public class Adressen extends JApplet
9 {
10     private JTable tableAdressen;
11     private JButton buttonNew;
12     private JButton buttonDel;
13     // database-login
14     private String username = "ct";
15     private String password = "ct-pw";
16     private String DB_URL = "jdbc:odbc:ct_adressen";
17
18
19     public final String tableHeaders[] =
20         {"ID", "Naam", "Voornaam", "Straat", "Postcode", "Woonplaats"};
21     public final Vector tableData = new Vector(1);
22
23     // Datamodel voor de adressen
24     public class AddressModel extends AbstractTableModel
25     implements TableModel {
26
27         // Deze methoden moeten altijd geïmplementeerd worden
28         public int getColumnCount() { return tableHeaders.length; }
29         public int getRowCount() { return tableData.size(); }
30         public Object getValueAt(int row, int col) {
31             return ((Object[])tableData.elementAt(row))[col];
32         }
33
34         // De standaard implementaties van de volgende methoden in
35         // AbstractTableModel zijn voldoende, maar een eigen
36         // implementatie heeft vaak zin
37         public String getColumnName(int column) {
38             return tableHeaders[column];
39         }
40         public Class getColumnClass(int col) {
41             return getValueAt(0,col).getClass();
42         }
43         public boolean isCellEditable(int row, int col) {
44             return (col!=0 && getValueAt(row,0)!="");
45         }
46
47         // Deze methode wordt intern aangeroepen als de gebruiker
48         // de tabel heeft gewijzigd. Ze werd uitgebreid met het doel
49         // een gebeurtenis te genereren die de TableModelListener
50         // ertoe aanzet de nieuwe data in de DB te schrijven
51         public void setValueAt(Object aValue, int row, int column) {
52             ((Object[])tableData.elementAt(row))[column] = aValue;
53             fireTableChanged(new TableModelEvent(this,row,row,column));
54         }
55
56         // Deze methode wordt door getData() gebruikt
57         // om nieuwe waarden in de tabel te schrijven,
58         // zonder dat de TableModelListener in actie komt
59         public void appletSetValueAt(Object aValue, int row, int column) {
60             ((Object[])tableData.elementAt(row))[column] = aValue;
61         }
62     };
63
64     AddressModel dataModel = new AddressModel();
65
66     public void init()
67     {
68         System.out.println("Applet succesvol gestart.");
69         // Laden van de driver voor de JDBC-ODBC-Bridge
70         try {
71             Class.forName("sun.jdbc.odbc.JdbcOdbcDriver");
72         } catch (java.lang.ClassNotFoundException e) {
73             System.out.println("Fout bij het laden van de JDBC-driver: "
74                 + e.getMessage());
75         }
76         return;
77     }
78
79     // Initialisatie van de GUI-elementen
80     getContentPane().setLayout(null);
81     setVisible(false);
82     setSize(750,390);
83     setBackground(new Color(-3355444));
84
85     buttonNew = new JButton("Nieuw adres");
```



```

85 buttonNew.setBounds(24,24,150,20);
86 getContentPane().add(buttonNew);
87
88 buttonDel = new JButton("Adres wissen");
89 buttonDel.setBounds(250,24,150,20);
90 getContentPane().add(buttonDel);
91
92 tableAdressen = new com.sun.java.swing.JTable(dataModel);
93 // Bepalen van de formateigenschappen van de JTable
94 tableAdressen.setForeground(new Color(0));
95 tableAdressen.setBackground(new Color(16777215));
96 // de gebruiker mag altijd maar een regel
97 // tegelijkertijd kunnen markeren
98 tableAdressen.setSelectionMode
99 (ListSelectionModel.SINGLE_SELECTION);
100 // de gebruiker mag de kolombreedte niet kunnen veranderen
101 tableAdressen.setAutoResizeMode(JTable.AUTO_RESIZE_OFF);
102 // Vastleggen van de kolombreedte
103 for (int i=0; i<6; i++) {
104     TableColumn column =
105     tableAdressen.getColumnModel().getColumn(i);
106     if (i==0 || i==4) {
107         column.setMinWidth(50);
108         column.setMaxWidth(50);
109     } else {
110         column.setMinWidth(140);
111         column.setMaxWidth(140);
112     }
113 }
114
115 // gegevens uit de database halen
116 getData();
117 // JScrollPane voor de JTable maken
118 JScrollPane scrPane = new JScrollPane(tableAdressen);
119 scrPane.setBounds(24,84,684,209);
120 scrPane.setFont(new Font("Dialog", Font.PLAIN, 10));
121 scrPane.setForeground(new Color(0));
122 scrPane.setBackground(new Color(-3355444));
123 getContentPane().add(scrPane);
124
125 // Registreren van de Listener voor de beide Buttons...
126 SymAction lSymAction = new SymAction();
127 buttonNew.addActionListener(lSymAction);
128 buttonDel.addActionListener(lSymAction);
129 // en voor de JTable
130 TL tl = new TL();
131 dataModel.addTableModelListener(tl);
132 }
133
134 public void getData() {
135     // Lezen van de actuele data uit de databank
136     String stringSelect =
137     "SELECT ID, Naam, Voornaam, Straat, Postcode, " +
138     "Woonplaats FROM adressen ORDER BY ID";
139     try {
140         Connection con = DriverManager.getConnection
141         (DB_URL, username, password);
142         Statement stmtSelect = con.createStatement();
143         ResultSet rs = stmtSelect.executeQuery(stringSelect);
144
145         // voor iedere regel ...
146         while (rs.next()) {
147             // Invullen van de nieuwe regel in onze JTable
148             Object[] newRow = new Object[7];
149             newRow[0] = new String("" + rs.getString("ID"));
150             newRow[1] = new String("" + rs.getString("Naam"));
151             newRow[2] = new String("" + rs.getString("Voornaam"));
152             newRow[3] = new String("" + rs.getString("Straat"));
153             newRow[4] = new String("" + rs.getString("Postcode"));
154             newRow[5] = new String("" + rs.getString("Woonplaats"));
155             tableData.addElement(newRow);
156         }
157         con.close();
158     } catch (java.sql.SQLException e) {
159         System.out.println(e.getMessage());
160     }
161     return;
162 }
163
164 class SymAction implements java.awt.event.ActionListener
165 {
166     public void actionPerformed(java.awt.event.ActionEvent event)
167     {
168         Object object = event.getSource();
169         if (object == buttonNew)
170             buttonNew_actionPerformed(event);
171         if (object == buttonDel)
172             buttonDel_actionPerformed(event);
173     }
174 }
175
176 void reload_data() {
177     //JTable leeg maken en dan de gegevens opnieuw inlezen
178     tableData.removeAllElements();
179     getData();
180 }

```

```

181 tableAdressen.revalidate();
182 tableAdressen.repaint();
183 }
184
185 void buttonNew_actionPerformed(java.awt.event.ActionEvent event)
186 {
187     try {
188         Connection con = DriverManager.getConnection
189         (DB_URL, username, password);
190         Statement stmtSelect=con.createStatement();
191         // Het hoogst voorkomende ID in de database opvragen
192         ResultSet rs = stmtSelect.executeQuery
193         ("SELECT MAX(id) FROM adressen");
194         rs.next();
195         int maxID=rs.getInt(1);
196         // nieuwe ID = hoogste ID tot nu toe + 1
197         maxID++;
198
199         // Invullen van een nieuwe, lege dataset
200         // let op: telkens een spatie tussen
201         // de enkele aanhalingstekens plaatsen!!
202         Statement stmtInsert=con.createStatement();
203         int rowCount = stmtInsert.executeUpdate
204         ("INSERT INTO adressen VALUES ('"+maxID+
205         "', ' ', ' ', ' ', ' ', ' ')");
206         con.close();
207     } catch (java.sql.SQLException e) {
208         System.out.println(e.getMessage());
209     }
210     return;
211 }
212 reload_data();
213 }
214
215 void buttonDel_actionPerformed(java.awt.event.ActionEvent event)
216 {
217     int rowNumber = tableAdressen.getSelectedRow();
218     // als er geen regel is gemarkeerd, doe niets
219     if (rowNumber >= tableAdressen.getRowCount() ||
220     rowNumber == -1)
221         return;
222
223     String rowID = (String) dataModel.getValueAt(rowNumber, 0);
224
225     try {
226         Connection con = DriverManager.getConnection
227         (DB_URL, username, password);
228         Statement stmtDelete=con.createStatement();
229         int rowCount = stmtDelete.executeUpdate
230         ("DELETE FROM adressen WHERE id='"+rowID);
231         con.close();
232     } catch (java.sql.SQLException e) {
233         System.out.println(e.getMessage());
234     }
235     return;
236 }
237 reload_data();
238 }
239
240 //////////////////////////////////////////////////
241 //
242 // Table Model Listener
243 //
244 //////////////////////////////////////////////////
245
246 class TL implements TableModelListener {
247     public void tableChanged(TableModelEvent e) {
248         // Index van de gewijzigde cel bepalen
249         int rowNumber = e.getFirstRow();
250         int columnNumber = e.getColumn();
251         // daaruit het ID van de gewijzigde dataset bepalen
252         String rowID = new
253         String((String)dataModel.getValueAt(rowNumber, 0));
254         // Kolomnaam van de gewijzigde cel en waarde bepalen
255         String columnName = new String(tableHeaders[columnNumber]);
256         String newValue = new String
257         ((String)dataModel.getValueAt(rowNumber, columnNumber));
258         // Uit de verkregen informatie het SQL-bevel
259         // voor het actualiseren van de dataset bepalen
260         String stringUpdate = new
261         String("UPDATE adressen SET '"+columnName+" = '"+
262         newValue+"' WHERE id='"+rowID);
263
264         try {
265             Connection con = DriverManager.getConnection
266             (DB_URL, username, password);
267             Statement stmtUpdate = con.createStatement();
268             int rowCount = stmtUpdate.executeUpdate(stringUpdate);
269             con.close();
270         } catch (java.sql.SQLException event) {
271             System.out.println(event.getMessage());
272         }
273         return;
274     }
275 }
276 }

```



De JDBC-specificatie adviseert telkens de met 'X' aangeduide get-methodes om het boven vermelde SQL-datatype in te lezen. Een 'x' betekent dat het toegestaan is met deze methode het SQL-datatype te benaderen.

## Uitbreidingen

Het hier voorgestelde voorbeeld dient alleen als basis voor verdere experimenten en moet voor professionele inzet op sommige punten worden veranderd respectievelijk uitgebreid. Op de eerste plaats zou er gebruik gemaakt moeten worden van native protocol- of JDBC-netwerkdriever, zodat een geïnstalleerde browser op de client voldoende is. Als er meer gebruikers tegelijkertijd met de applet werken, kan een gebruiker niet direct zien dat een ander op hetzelfde moment de gegevens wijzigt. Hij ziet deze wijzigingen pas als de applet de actuele gegevens weer uit de database laadt. Om dit te vermijden, zou er een servercomponent ontwikkeld moeten worden die alle databasebewerkingen afhandelt. Iedere client meldt zich bij deze servercomponent aan en draagt zijn SQL-instructies over. De server informeert op zijn beurt alle clients over veranderingen aan de database.

Verder zou het bijvoorbeeld mooi zijn als je alleen maar op de delete-toets zou hoeven te drukken om het zojuist gemarkeerde record te wissen. Ook een dialoogvenster dat voor het wissen om een bevestiging van de gebruiker vraagt, mag normaal gesproken niet ontbreken. Tenslotte zou je ook een dialoogvenster voor het aanmaken van een nieuw record kunnen aanbieden en de Listener voor de button 'Nieuw adres' zodanig veranderen, dat voor een nieuw record de kleinste vrije ID wordt gezocht.

Ook *JTable* biedt vele mogelijkheden voor uitbreiding en verfraaiing. Zo kan bijvoorbeeld voor iedere kolom van de tabel een eigen renderer (*TableCellRenderer*) worden gebruikt. Met behulp van die renderer kun je bijvoorbeeld in Ja/Nee- of 0/1-kolommen checkboxes in plaats van alfanumerieke weergave gebruiken of getallen met

[illegible]

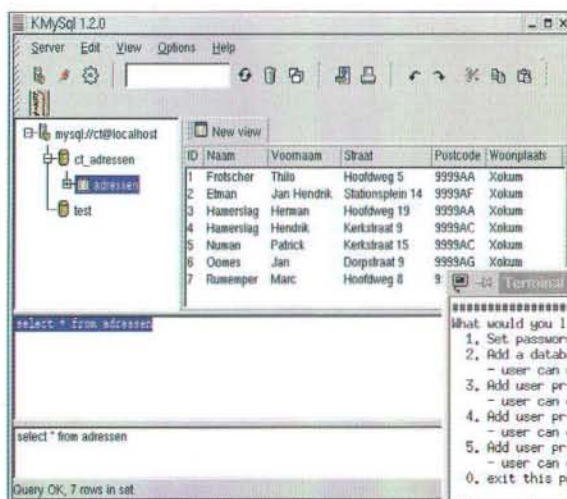
verschillende kleuren weergeven, al naargelang ze positief of negatief zijn. Het is ook mogelijk, eigen bewerkingsvelden voor de cellen te definiëren (*TableCellEditor*), zodat de gebruiker in bepaalde kolommen de gegevens bijvoorbeeld uit een *DropDown*-lijst kan selecteren en niet hoeft in te typen.

Tenslotte kun je de hier voorgestelde basis ook naar Java 2 porteren. Hiervoor zijn enkele kleine veranderingen noodzakelijk. De Swing-pakketten wer-

den anders genoemd en heten nu `javax.swing.*` in plaats van `com.sun.java.swing.*`. Bovendien heb je dan de al genoemde plugin voor Java 2 nodig als je de applet in Netscape Navigator of Microsoft Internet Explorer wilt gebruiken. Als prettig neveneffect valt door de installatie van de plugin het grootste deel van de wachttijd bij het laden weg, omdat het Swing-archief dan niet meer nodig is. Er valt dus nog genoeg te doen. Veel plezier daarbij!

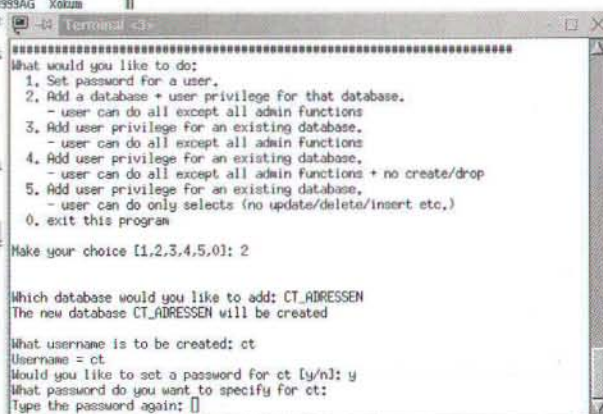
## Literatuur

- [1] MySQL; <http://www.mysql.com/>
- [2] Michael Kunze; Let it shine; LAMP: database-ondersteund web-publishing-systeem met freeware; c't 09/98, p. 156
- [3] SQLJ; <http://www.sqlj.org/>
- [4] Joseph Bergin: Outline of Model-View-Controller paradigm as expressed in the Java libraries; <http://csis.pace.edu/~bergin/papers/ModelViewController.html>
- [5] About the JFC and Swing; <http://java.sun.com/docs/books/tutorial/uiswing/components/table.html>
- [6] How To Use Tables; <http://java.sun.com/docs/books/tutorial/uiswing/components/table.html>
- [7] Swing & the Web: Java Plugin; [http://java.sun.com/products/jfc/tsc/web/java\\_plugin/java\\_plugin.html](http://java.sun.com/products/jfc/tsc/web/java_plugin/java_plugin.html)
- [8] Swing & the Web: Applets; <http://java.sun.com/products/jfc/tsc/web/applets/applets.html>
- [9] Java Plugin: <http://java.sun.com/products/plugin/>
- [10] Swing-bibliotheek: <http://www.javasoft.com/products/jfc/>
- [11] JDBC-docs: <http://java.sun.com/products/jdk/1.2/docs/guide/jdbc/>
- [12] Understanding containers; [http://java.sun.com/products/jfc/tsc/archive/tech\\_topics\\_arch/frames\\_panes/frames\\_panes.html](http://java.sun.com/products/jfc/tsc/archive/tech_topics_arch/frames_panes/frames_panes.html)



**Met mysql kunnen SQL-instructies naar de database worden verstuurd. Bovendien kun je hiermee het databestand controleren.**

Met het script `mysql_setpermission` kan de benodigde database met de gewenste toegangsrechten worden aangelegd. Bij de vraag vanaf welke host de toegang is toegestaan, moet 'localhost' expliciet worden opgegeven, het jokerteken '%' is hier niet voldoende.





## Word 2000

**?** Als ik opmaakprofielen in het pull-down-menu op de werkbalk wil selecteren, zie ik steeds alleen de gebruikte of ooit een keer gebruikte profielen. Bestaat er geen mogelijkheid hier *alle* opmaakprofielen te zien te krijgen?

**!** Bij het openen van de keuzelijst hoef je alleen maar de Shift-toets ingedrukt te houden.

# Hotline

**?** In Word 97 is het niet mogelijk de opmaakprofielen zonder opmaak in de opmaakprofielenlijst te laten weergeven. Dat is vervelend, omdat het zoveel ruimte kost. Is dit in Word 2000 verbeterd?

**!** In Word 2000 is dat inderdaad verbeterd. De opdracht Extra, Aanpassen, Opties bevat onder Overige de optie 'Namen van lettertypen weergeven in eigen lettertype'. Als je dit selectievakje uitschakelt, krijg je de weergave van de opmaakprofielen (en de lettertypen) weer in het systeemlettertype van Word te zien.

## USB-ondersteuning voor Windows NT?

**?** Ik heb een computer met twee USB-aansluitingen, als besturingssysteem gebruik ik Windows NT. Ik wil nu met USB een webcam aansluiten. Is in Service Pack 4 al USB-ondersteuning geïntegreerd of moet ik hiervoor op de volgende versie wachten?

**!** Voor Windows NT 4.0 wordt geen USB-ondersteuning aangeboden. Volgens Microsoft zit dat ook niet in de planning. Er zit dus niets anders op dan overstappen op Windows 9x of wachten totdat Windows 2000 verschijnt.

## Geen powermanagement onder Windows 98 II

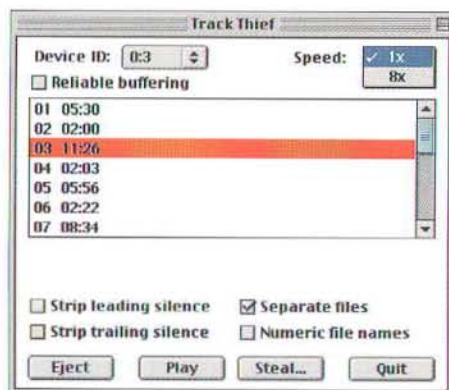
**?** Sinds ik op mijn computer Windows 98 second edition heb geïnstalleerd, schakelt deze niet meer over naar de standby-modus. In plaats daarvan verschijnt de volgende

melding: 'Advanced Power Management. Your computer cannot go on standby because a device driver or program won't allow it. Close all open programs, and then try again.' Wat kan ik hieraan doen?

**!** Op de cd van de tweede editie vind je in de directory /tools/mtsutil/pmtshoot een programma met de naam pmtshoot. Het houdt de voor het powermanagement uitgewisselde berichten bij. De rood weergegeven meldingen duiden op fouten. Vaak kan op deze manier de schuldige driver worden gevonden en eventueel worden vervangen.

## Grabben van audio-cd

**?** De muziektitels van een audio-cd worden op mijn Power Mac met QuickTime Player eigenlijk vrij vlot digitaal uitgelezen. Helaas hapert de muziek bij veel titels. Bestaat er een optie om de snelheid te verlagen en zo de kwaliteit te verbeteren?



**!** Met de gratis grab-software Track Thief 1.11 (<http://www.student.nada.kth.se/~d88-bli/misc/>) kun je audiotracks ook met lagere snelheid uitlezen en als AIFF-bestanden opslaan. Dit verbetert doorgaans de kwaliteit van de muziekstukken. Bedenk echter wel dat er ook nog cd-romdrives bestaan die moeite hebben met audiogegevens.

## Mac weigert dvd

**?** Mijn Macintosh weigert enkele dvd-video's te lezen, waaronder de Amerikaanse dvd's 'Lost in Space', 'Ghostbusters' en 'The Matrix' alsmede de tweede oplage van 'Lola rennt'. De Apple dvd-player beweert dat de dvd beschadigd is of defect, maar de disken zijn gloednieuw. Bestaat er een oplossing?

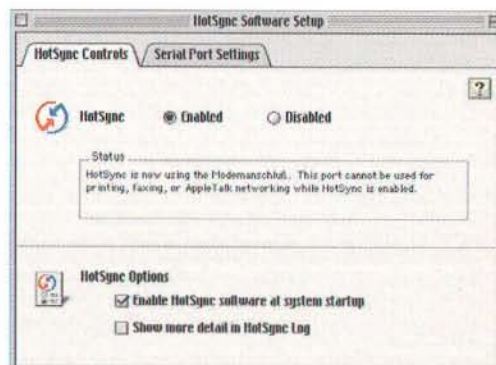
**!** Enkele dvd-video's bevatten tevens een dvd-romgedeelte. MacOS-computers verslikken zich soms in deze hybride dvd's, maar het probleem is te omzeilen. Hiervoor

moet je tegelijkertijd op de toetsen Command, Option en 'i' drukken voordat je de dvd in de drive plaatst en moet je de toetsen net zo lang ingedrukt houden totdat de computer de schijf op de desktop weergeeft. Met deze niet-gedocumenteerde toetsencombinatie dwing je de dvd-driver van MacOS de eerste ISO 9660-track van het medium in te lezen. Als je nu op de weergavetoets van de Apple dvd-player klikt, moet de computer de titel zonder problemen afspelen.

## Palm bezet een seriële Mac-poort

**?** Sinds ik mijn pas aangeschafte Palm met het bijbehorende docking-station op de Macintosh heb aangesloten, kan ik niet meer op het internet surfen, ook niet als ik de kabels verwissel (de tweede aansluiting wordt bezet door de printer). Het regelpaneel Remote Access meldt halsstarrig dat de aansluiting door een andere applicatie wordt bezet. Dat is echter onmogelijk, aangezien de Palm-desktopsoftware helemaal niet loopt.

**!** Het achtergrondprogramma Serial Port Monitor houdt voortdurend contact met de seriële interface, ook als de Palm Desktop niet loopt. Anders zou je de gegevens tussen Mac en Palm niet door het indrukken van de Hot-Sync-toets van de PDA met elkaar in overeenstemming kunnen brengen. Als je de seriële interface voor het surfen nodig hebt, moet je de HotSync Manager zolang op Disabled zetten. Bij de nieuwe versie 2.5 van deze Mac-software, die overigens sinds juli online te vinden is (<http://www.palmpilot.com/custsupp/macintosh/palmdtmac.html>), wordt hiervoor een speciaal menu aangeboden.



**Als je de seriële interface van de Palm-software niet expliciet uitschakelt, is hij niet beschikbaar voor andere applicaties.**

## Verminderen van ruis bij het scannen

**?** Bij het scannen van foto's is in de donkere gedeeltes op het beeldscherm een licht stoorpatroon te zien. Het lijkt op het sneeuwbeeld van een televisie na afloop van





Door het vormen van een gemiddelde waarde van meerdere scans kun je de ruis verminderen, maar daardoor zie je andere storingen duidelijker.

de uitzendingen. Hoe kan ik deze ruis voorkomen?

**I** De sensors van de scanner en de er achter zittende versterker alsmede de analoog-digitaal-converter produceren net als elk ander analoog circuit 'thermische ruis': de van warmte afhankelijke toevallige beweging van de atoomkernen en elektronen van de materialen stoort het nuttige signaal.

De oorzaak van thermische ruis kun je niet verhelpen, maar je kunt de storingen behoorlijk verminderen door de analoge elektronica ver onder de 0°C te koelen. In plaats van de scanner te koelen door er vloeibare stikstof over te gieten kunnen pc-gebruikers geduld en schijfruimte gebruiken voor het verminderen van de ruis. De ruis verschilt van moment tot moment. Als je het gemiddelde neemt uit meerdere scans van dezelfde foto worden de storingen onderdrukt en wel steeds beter naarmate je meer scans overlapt.

Met een beeldbewerkingsprogramma dat het gebruik van lagen toestaat, zoals Paint Shop Pro of Photoshop, krijgt de volgende procedure de voorkeur: je scant het origineel meerdere keren met dezelfde instellingen en dezelfde uitsnede, waarbij het origineel op de scanner niet verplaatst of verschoven mag worden. Daarna laad je de ene scan na de andere telkens als aparte lagen in één gezamenlijk beeld. Voor het vormen van een gemiddelde waarde kies je voor de onderste laag een dekking van 1 = 100%, voor de laag daarboven een dekking van 1/2 = 50%, voor de volgende laag 1/3 = 33%, dan 1/4 = 25% enzovoort tot de hoogste laag. Het uiteindelijke beeld wordt tot één laag verenigd. Bij het gebruik van  $n$  scans daalt de intensiteit van de ruis daarbij tot het  $\sqrt{n}$ -de deel. Daarom is het nauwelijks de moeite waard om het origineel heel vaak te scannen: vier scans zijn voldoende voor het halveren van de storingen, maar er zijn er zeshonderd nodig om de ruis op een kwart van zijn oorspronkelijke intensiteit te drukken.

Het vaststellen van het gemiddelde verhelpt alleen statistische storingen. Andere fouten van de scanner treden ineens op als de 'weggemiddelde' ruis ze niet meer overdekt. Dit zijn vooral verticale strepen; deze



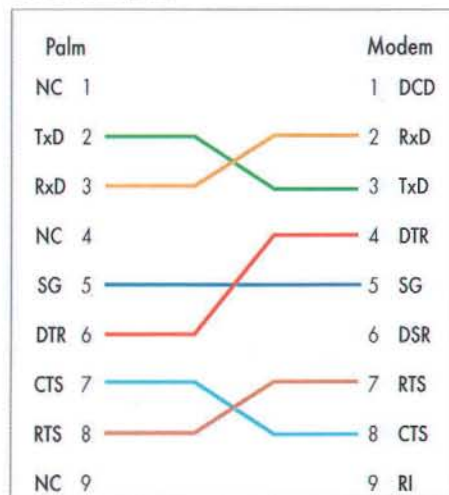
ontstaan doordat elke sensorpixel van de afkastregels iets anders dan zijn buurman registreert op het invallende licht.

### Altijd 'Openen met'

**I** Windows biedt voor het openen van bestanden waarvoor geen programma geregistreerd staat het dialoogvenster 'Openen met' aan, maar voor andere bestanden niet. Toch kun je ook dan in het contextmenu de menu-optie 'Openen met' krijgen. Hiervoor selecteer je een bestand en druk je op de toetsencombinatie Shift-F10 om het contextmenu te openen.

### Modem op de Pilot

**?** Ik wil graag met mijn Palm Pilot en een modem op internet inloggen, maar betekent dat ik dan de erg dure Palm-modemkabel moet kopen?



**I** Dat hoeft niet als je met een soldeerbout kunt omgaan of iemand kent die dat kan. Een simpele adapter met twee 9-polige sub-D-stekkers verbindt dit modem via de cradle of een hotsync met de Pilot. Je moet duidelijk markeren welke kant bij de pilot hoort en welke kant bij de modem, omdat de adapter niet symmetrisch is en de beide uiteinden ervan er hetzelfde eruitzien.

### Blijven hangen bij het afsluiten

**?** Mijn pc met Windows 98 SE kan ik niet fijn afsluiten. Elke keer als ik mijn computer door Windows wil laten afsluiten, blijft hij hangen bij de melding 'Windows is bezig met afsluiten.' Hoe kan ik dit oplossen?

**I** Er kunnen meerdere oorzaken zijn voor dit type problemen, die niet alleen bij de laatste Windows-versie voorkomen maar al vanaf Windows 95. Er is geen uniforme oplossing bekend. Helaas helpen ook de tips die Microsoft hiervoor in zijn Knowledgebase opsomt niet altijd, en daarom herkauwen we ze niet. Een artikel (Q145926) houdt zich bezig met Windows 95 en een ander met Windows 98 (Q238096). Door het nummer van het document als zoekbegrif in te voeren, kom je terecht bij het artikel. De knowledgebase zelf vind je op het volgende adres: <http://support.microsoft.com/servicedesks/directaccess>.

In ieder geval biedt Microsoft intussen voor de tweede editie van Windows 98 ook al een update aan. Het 'Windows 98 Second Edition Shutdown Supplement' is met de in Windows geïntegreerde updatefunctie of op de downloadpagina op <http://www.microsoft.com/windows98/downloads/corporate.asp> verkrijgbaar.

### Windows-problemen met AMD-K6-processors

**?** Sinds ik mijn socket-7-moederbord voorzien heb van een snelle K6, laat Windows 95 een foutmelding zien met betrekking tot het 'Device IOS'.

**I** Voor de K6-2-350 en snellere AMD-processors is onder Windows 95 de zogenaamde AMD-patch vereist. Dat komt door een slordig geprogrammeerde tijdslus in Windows 95: de hoge rekensnelheid van de K6-processor veroorzaakt daarbij een fout.

Voor het installeren van de AMD-patch moet je deze eerst via <http://support.microsoft.com/download/support/mslfiles/AMDK6UPD.EXE> downloaden. Vervolgens start je Windows 95 in de veilige modus en voer je het programma AMDK6UPD.EXE uit. De software wisselt enkele bestanden van het besturingssysteem uit en na het herstarten van Windows is het probleem uit de wereld.

In Windows 98 komt deze fout niet meer voor, maar zijn er wel problemen met USB-apparaten bij het gebruik van een snelle AMD-processor (eveneens vanaf K6-2-350). Hiervoor vind je hulp op <http://support.microsoft.com/support/kb/articles/Q240/0/75.asp>, waar je een patch kunt downloaden die het probleem moet verhelpen.




**Technical Publications** ISSN 1388-0276

*magazine voor  
computer  
techniek*

c't magazine voor computertechniek is een tijdschrift voor automatisering. c't legt hierbij de nadruk op de technische aspecten van computergebruik. Het tijdschrift voert een onafhankelijke redactie met oog voor alle gangbare platforms, randapparatuur en software.

c't magazine voor computertechniek is een uitgave van F&L Technical Publications in licentie van Verlag Heinz Heise, Hannover (Duitsland).

#### Uitgever

F&L Technical Publications B.V., Graafseweg 274, Postbus 31331, 6503 CH Nijmegen  
tel. +31 (0)24 3723636, fax: +31 (0)24 3723631, e-mail: ct@fml.nl

Opplage 52.000



#### Redactie

Persberichten verzenden aan: F&L Technical Publications, nieuwsredactie c't, Postbus 31331, 6503 CH Nijmegen. E-mail: nieuws@fml.nl; lezervragen richten aan lezervragenct@fml.nl

Wien Feitz (hoofdredactie), Branko Collin, Fred van Lierop, Arthur van Leeuwen, Patrick Smits, Bas Hollander, Jan Mulder, Pascal Gerrits, Paul Wouters, Fred Hubers en Roger Slangen

#### Vertaling

Marion aan den Boom en Rob Coenraads

#### Met medewerking van

Christian Persson, ing. Detlef Grell, dr. Jörn Loviscach, Georg Schnurer, dr. Adolf Ebeling, Axel Kossel, Peter Siering, Andreas Stiller, Ernst Ahlers, Jo Bager, Frank Möcke, Bernd Behr, Andreas Beier, Harald Bögeholz, Dirk Brenken, Dieter Brors, Dr. Olivier Diedrich, Stephan Ehrman, Johannes Endres, Ulrich Hilgert, Gerald Himmelein, Martin Klein, Ulrike Kuhlmann, Michael Kurzidim, Norbert Luckhardt, Jennis Meyer-Spradow, Carsten Meyer, dr. Egbert Meyer, Peter Nonhoff-Arps, Uwe Post, Karl-Friedrich Probst, dr. Jürgen Rink, Peter Röhke-Doerr, Jürgen Schmidt, Gaby Schulemann, dr. Thomas J. Schult, Hajo Schulz, Sven Schulz, Dušan Živadinović, John Geraeds

Illustratie: Hans-Jürgen 'Mash' Marhenke

#### Advertentie-exploitatie

F&L Technical Publications, Paul Lemmens, Richard Bloem en Heidi Wiesnecker  
Postbus 31331, 6503 CH Nijmegen. tel. +31 (0)24 3723637,  
fax: +31 (0)24 3723630, e-mail: sales@ct.fml.nl

Vormgeving en prepress TerZake te Hengelo, Manfred Hammel en Verlag Heinz Heise te Hannover

Lithografie en druk Brouwer Rotatie Delft

Prijs losse nummers: f 9,95 (185 BEF)

#### Abonnementen/adreswijzigingen

In iedere uitgave vindt u een daartoe voorgedrukte postkaart.  
c't verschijnt 10 maal per jaar, iedere maand, met uitzondering van de maanden januari en juli.  
Een jaarabonnement kost f 85,- (1560 BEF) voor 10 nummers. Abonnementen kunnen op elk gewenst tijdstip ingaan, na schriftelijke bevestiging van de abonnee. Alle abonnementen gelden voor de eerstvolgende 10 uitgaven en worden zonder schriftelijk tegenbericht van de abonnee automatisch met telkens een jaar verlengd. Voor inlichtingen over abonnementen of adreswijzigingen: Callista Langen, maandag t/m vrijdag van 8.45 tot 12.30 uur. Tel. +31 (0)24 3723638, fax +31 (0)24 3723630. On-line bestelling via [www.fml.nl](http://www.fml.nl) of een e-mail naar [abo@ct.fml.nl](mailto:abo@ct.fml.nl).

**Clubkorting/studentenkorting/65+ korting.** Een vaste korting van 30% op een jaarabonnement is onder bepaalde voorwaarden mogelijk. Voor precieze omschrijving zie: [www.fml.nl/ct-nl/abooaanvraag](http://www.fml.nl/ct-nl/abooaanvraag)

#### Nabestellingen

Zolang de voorraad strekt is nabestellen mogelijk. Nabestellingen uitsluitend schriftelijk en voorzien van handtekening. Nabestellingen via e-mail naar [qbo@ct.fml.nl](mailto:qbo@ct.fml.nl). Nabestellingen via het WWW: <http://www.fml.nl/ct-nl/nabestellen/>.

**Copyrights** Het auteursrecht op deze uitgave en op de daarin verschenen artikelen wordt door de uitgever voorbehouden. Voor de uit de Duitse c't overgenomen artikelen geldt dat het inhoudsrecht daarvan bij Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG verblijft, terwijl de vertaalrechten daarvan bij F&L Technical Publications B.V. berusten. Het verlenen van toestemming tot publicatie in deze uitgave houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van ieder ander onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de auteurswet door derden verschuldigde vergoedingen voor kopiëren te innen en dat de auteur alle rechten overdraagt aan de uitgever, tenzij anders bepaald. Niets uit deze uitgave mag worden overgenomen, vermenigvuldigd of gekopieerd zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever. De uitgever stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele onjuistheden, welke in deze uitgave mochten voorkomen.

## Adverteerders- index

Adverteerder	Homepage	Blz.
2L	<a href="http://www.2l.net">www.2l.net</a>	53
ACI	<a href="http://www.aci-computers.nl">www.aci-computers.nl</a>	147
Alternate	<a href="http://www.alternate.nl">www.alternate.nl</a>	14-17
A&O	<a href="http://www.ano.be">www.ano.be</a>	93
Blue Plus	<a href="http://www.blueplus.nl">www.blueplus.nl</a>	71
Bon Chic	<a href="http://www.highlight.nl">www.highlight.nl</a>	11
CDC	<a href="http://www.cdc.nl">www.cdc.nl</a>	107
Chicon	<a href="http://www.chicon.nl">www.chicon.nl</a>	51
Comex	<a href="http://www.comex-sales.com">www.comex-sales.com</a>	33
Concord	<a href="http://www.concord-eracom.com">www.concord-eracom.com</a>	141
Creative Labs	<a href="http://www.soundblaster.com">www.soundblaster.com</a>	179
ECL	<a href="http://www.ecl.nl">www.ecl.nl</a>	20-21
F&L	<a href="http://www.fml.nl">www.fml.nl</a>	98-99
Freecom	<a href="http://www.freecom.nl">www.freecom.nl</a>	67
Hastec	<a href="http://www.hastec.nl">www.hastec.nl</a>	7
Hermac	<a href="http://www.hermac.nl">www.hermac.nl</a>	47
High Green	<a href="http://www.highgreen.nl">www.highgreen.nl</a>	131
Hightec	<a href="mailto:hightec@dutch.nl">hightec@dutch.nl</a>	41
HP	<a href="http://www.hp.com">www.hp.com</a>	19
Ibas/Shark	<a href="http://www.ibas.nl">www.ibas.nl</a>	39
Iiyama	<a href="http://www.iiyama.com">www.iiyama.com</a>	2
Intercom	<a href="http://www.intercom-mailorder.com">www.intercom-mailorder.com</a>	63
Joheco	<a href="http://www.joheco.nl">www.joheco.nl</a>	45
NCS	<a href="http://www.ncs.nl">www.ncs.nl</a>	155
NEC	<a href="http://www.nec.com">www.nec.com</a>	23
Overseas	<a href="http://www.overseas.nl">www.overseas.nl</a>	27
Panasonic	<a href="http://www.panasonic.nl">www.panasonic.nl</a>	9
Poso	<a href="http://www.poso.nl">www.poso.nl</a>	180
Powerline	<a href="http://www.powerline.nl">www.powerline.nl</a>	151
Quote	<a href="http://www.quote.nl">www.quote.nl</a>	31
SUSE	<a href="http://www.suse.com">www.suse.com</a>	101
S.V. Trading	<a href="http://www.eye-identify.com">www.eye-identify.com</a>	87
TEC	<a href="http://www.cadcollege.nl">www.cadcollege.nl</a>	77
Telec	<a href="http://www.telec.nl">www.telec.nl</a>	167
Vuurwerk	<a href="http://www.vuurwerk.nl">www.vuurwerk.nl</a>	35
Xpert Data	<a href="http://www.xpertdata.nl">www.xpertdata.nl</a>	25
XS 2		29
Zyztm	<a href="http://www.zyztm.nl">www.zyztm.nl</a>	37



## Goedkope videomontage

Het monteren van videofilms leek tot voor kort een droom, maar nu kan het goedkoop op de pc. Je kunt dus nu niet alleen je vakantiefilm eens eindelijk verliesvrij ondertitelen en bekijken of proberen de Spielberg en Lucas van hun plaats op de Olympus te verdringen, het kan allemaal ook nog eens goedkoop. Dat wordt mogelijk gemaakt door MPEG, cd-branders, FireWire en digitale camera's.



## MP3 onder Linux

Ook in de Linux-gemeenschap heeft de MP3-koorts toegeslagen. Een onafzienbare schare fans van het vrije besturingssysteem ontwikkelt software voor bijna alle toepassingsgebieden van het populaire audioformaat.

## Faxen over het netwerk

De belofte van het LAN is er een die met geld te maken heeft: wie alle systemen in

het bedrijf aan een netwerk hangt, kan randapparatuur door meerdere mensen laten gebruiken. Faxapparatuur is daar vreemd genoeg vaak een uitzondering op. Dat dat niet zo hoeft te zijn, laat c't zien met een test van meerdere faxservers, een overzicht van gratis faxdiensten op het internet en standaard oplossing in Windows en Linux.

## Zelfgemaakte robots

De Lego-reclame belooft robots die de eettafel afruimen – door ze van de rand af te kiepen. Onder de tafel liggen waarschijnlijk de ouders, die de creativiteit van de jonge onderzoeker niet durven te stuiten. Ondanks de daardoor ontstane zorgen zijn moeder en vader natuurlijk tot diep in de nacht zelf bezig met het speelgoed, want ... de drie zelfbouwrobots voor thuis die c't voorstelt, zijn vooral bijzonder leuk.



# PCMOBIEL



### Combi-Cards:

voor contact met de buitenwereld is er een groot aanbod aan PC-Cards. PC Mobiel voelt een aantal kaarten aan de tand.

### LCD-projectors

worden steeds voordeliger. Met de combinatie van een notebook en een mobiele Pentium III-processor krijg je een high-end presentatieduo.

PC Mobiel 1/2000 ligt vanaf 16 december in de winkel.  
Nabestellen: tel. 024-3723636, f 9,75 + f 7,50 verzendkosten.

# micro visie

m a g a z i n e



**SolidCAM 2000:** dit CAM-programma is nu volledig geïntegreerd met MicroStation Modeler/J.

**Visualisatie door Suite 75:** een bedrijf in Delft gebruikt de visualisatiemogelijkheden van MicroStation optimaal.

**GeoNomad:** geometrische gegevens 'in het veld' worden in kaart gebracht m.b.v. radiografische technieken en een robuust uitgevoerde laptop.

MicroVisie 6/99 ligt vanaf 16 december in de winkel.  
Bestellen: tel. 024-3723636, f 14,- + f 7,50 verzendkosten.



# LIVE THE CREATIVE EXPERIENCE

## SOUND



**Sound Blaster  
16 PCI**



**Sound Blaster  
Live! Player 1024**



**Sound Blaster Live!  
platinum**

## GRAPHICS



**3D Blaster  
Riva TNT2 M64**



**3D Blaster  
Riva TNT2 Ultra Gamer**



**3D Blaster  
Geforce Annihilator**

## SPEAKERS



**FourPointSurround  
FPS1000**



**FourPointSurround  
FPS2000 Digitaal**



**Desktop Theatre  
DTT2500 Digitaal**

## UPGRADE KITS



**PC-DVD  
Encore 6x Kit**

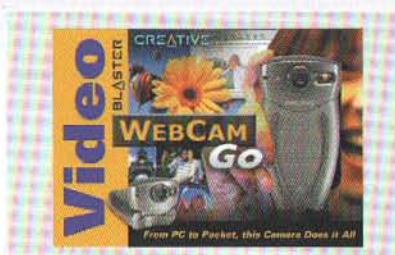


**PC-DVD  
Blaster 6x**



**CD-RW  
Blaster-Studio**

## VIDEO



**Video Blaster  
WebCam Go!**

### verkrijgbaar bij uw specialisten



Tel.: 058-2849494



Tel.: 073-6460700



Tel.: 046-4571200



Tel.: 020-6203239



Tel.: 073-6441631



Tel.: 0800-0425



Tel.: 010-4462000



Tel.: 010-4884168



Tel.: 073-5482800



Tel.: 020-6232704



WWW.CREATIVE.COM





**Arowana Gamepad Freestyle**  
Sturen door beweging van de gamepad, de absolute speelsensatie d.m.v. de "motion sensing" technologie  
8 functie & 4 turbo toetsen



**Arowana USB 4D muis**  
2 knoppen en 2 wieljes maken horizontaal en verticaal scollen mogelijk  
Combo (PS/2 & serieel) en USB versie



**Arowana DC888 - 120 watt PMPO**  
Hooftelefoon aansluiting  
Ingebouwde netvoeding  
Magnetic shielding



**Arowana ISA & PCI Soundkaarten**  
Compatible met AdLib, Soundblaster PRO en Windows soundsystemen inclusief wavetable



**Arowana MP3 PLAY+ VOICE**  
32 MB tot 4 uur uitbreidbaar tot 128 MB  
Ingebouwde microfoon voor opname van popconcerten, vergaderingen, etc.  
Inclusief software en kabel en 2 AA-batt



**Arowana 10/100M Fast Netwerkkkaart**  
Compatible met IEEE 802.3a 10/100MHz ethernet standaard full duplexmodus ondersteunt alle belangrijke netwerk software



# AROWANA

## MULTIMEDIA SERIES

**KWALITEIT TEGEN LAGE PRIJZEN**

**Arowana ASW stuurinrichting**  
2 pedalen voor gas & rem, versnellingshendel en 6 functietoetsen  
Voor eendeloze speelplezier met zware zuignapbevestiging



**Arowana BL 240**  
2-weg speaker systeem  
surround sound, Magnetic shielding  
Ingebouwde netvoeding



**Arowana PCI TV/Capture kaart**  
Volg nu TV en teletekst op uw PC en informatie in uw PC op en print ze desgewenst uit  
BT 848, S-VHS en C-bas aansluiting  
Inclusief teletekst en video capture software



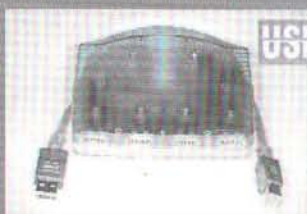
**Voice Modem**  
Inclusief telefoon aansluitkabels  
Supervoice Data/FAX/Voice software  
Het snelste en voordeligste modem op de markt, recent getest in Computer Idee (sept99)



**Arowana 10M Combo netwerkkkaart**  
Compatible met IEEE 802.3 10MHz BNC en UTP/STP aansluiting  
ondersteunt alle belangrijke netwerk software



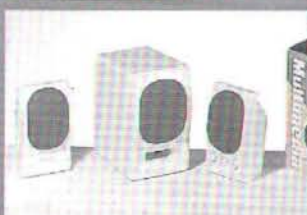
**Arowana USB HUB iMac styling**  
Deze hub geeft u 4 USB poorten  
PC en Mac compatible  
Levering inclusief kabel en zware netvoeding



**Arowana MS 240**  
2-weg speaker systeem  
surround sound, Magnetic Shielding  
Ingebouwde netvoeding



**Arowana SW66 Subwoofer**  
300 Watt PMPO uitgangsvermogen  
3D SURROUND SOUND  
Volume en Bas regeling  
Ingebouwde netvoeding



**Arowana extern V90/56K modem**  
Rockwell Chipset dual mode 2MB/s  
doel windows 95/98/NT/2000/LINUX/Novel etc  
Inclusief Supervoice netvoeding, aansluitkabels, recent goed getest in PC World (dec99)



**Arowana QUAL SPEED HUB & SWITCH**  
Ondersteunen CSMA/CD protocol  
Auto speed switch 10/100 Mhz  
Voor LAN's met buffer geheugen  
Auto Full duplex 10/100 Mhz onafhankelijk



**Arowana Infrarood toetsenbord**  
Multimedia toetsen met geïntegreerde multifunctie en speciale sleep-toets  
Infrarood ontvanger met 3 LED's  
PS/2, DIN en screepl adapter



**Arowana OWL USB Camera**  
High Quality 16.8 miljoen kleuren  
resolutie 640 x 480 pixels snelheid 30 Fps  
Inclusief Live Express en Microsoft Netmeet



**NXT Flatpanel Subwooferset**  
Crystal Sound NXT flatpanelen in combinatie met een subwoofer met ingebouwde voeding  
De speakers voor het nieuwe millennium



**Arowana SW20 SuperSubwoofer**  
Voor iedereen die de bastonen ook wil voelen  
Met dubbele satelliet speakers  
Microfoon en hoofdtelefoon aansluiting  
Inclusief 220V netvoeding



**Arowana PCI 128 ISDN kaart**  
Voor beginner en professional  
Inclusief RVS-COM lite fax communicatie software  
De voordeligste ISDN kaart, goed getest in de Computer. Totaal van december 1999



**Arowana Easywatch Babymonitor**  
Houd nu eenvoudig bijvoorbeeld uw kid's in het oog. Bereik circa 250 meter.  
Camera met infrarood nachverlichting en monitor met video en geluids aansluiting



**POSO**

Benelux B.V.  
Moerdijk, Nederland

Voor meer informatie over deze en vele ander producten surf naar:

**KWALITEIT TEGEN LAGE PRIJZEN**

**www.arowana.nl**